

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Северный государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

О.С. Белова, А.Г. Соловьев

# **НЕЙРОСОНОГРАФИЯ В ДЕТСКОЙ ПСИХИАТРИИ**

*Учебное пособие*

Архангельск  
2017

УДК [616.89+616.831]-053.1-053.3-073.432.1(075)

ББК 56.1я73

Б 43

**Рецензенты:**

*М.В. Злоказова*, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой психиатрии ФГБОУ ВО «Кировская государственная медицинская академия» Минздрава России; *М.М. Буркин*, профессор кафедры неврологии и психиатрии ФГБОУ «Петрозаводский государственный университет»

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Северного государственного медицинского университета

**Белова О.С., Соловьева А.Г.**

Б 43 **Нейросонография в детской психиатрии:** учебное пособие / О.С. Белова, А.Г. Соловьев. – Архангельск: Изд-во Северного государственного медицинского университета, 2017. – 124 с. : ил.  
ISBN 978-5-91702-254-3

Учебное пособие посвящено применению нейросонографии для прогнозирования задержки нервно-психического развития у детей раннего возраста с перинатальным поражением центральной нервной системы. Представлены литературные данные и современные подходы к изучению проблемы перинатального поражения головного мозга у детей раннего возраста. Изложена методика проведения нейросонографии, описаны условия для проведения обследования. Приведены собственные результаты проведения нейросонографии у детей раннего возраста с перинатальным поражением центральной нервной системы. Описаны нейросонографические особенности формирования отклонений в нервно-психическом развитии у детей раннего возраста с перинатальным поражением головного мозга различной этиологии. Показаны различия клинических и нейросонографических показателей при поражении головного мозга преимущественно гипоксической, инфекционной и неуточненной этиологии. Обосновано применение нейросонографии в сочетании с верифицирующими объективными методиками для прогноза нервно-психического развития. Представлен алгоритм прогноза отклонений в развитии у детей раннего возраста.

Предназначено для студентов медицинских ВУЗов, обучающихся по специальности «Педиатрия».

В основу пособия положен клинический и экспериментальный опыт кафедры психиатрии и клинической психологии Северного государственного медицинского университета.

**УДК [616.89+616.831]-053.1-053.3-073.432.1(075)**  
**ББК 56.1я73**

**ISBN 978-5-91702-254-3**

© Белова О.С., Соловьев А.Г., 2017

© Северный государственный  
медицинский университет, 2017

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	5
1. Основные общероссийские тенденции.....	6
состояния психического здоровья детей .....	6
раннего возраста .....	6
2. Этиология, распространенность и последствия .....	7
перинатального поражения головного мозга .....	7
3. Вопросы классификации перинатальных.....	11
поражений центральной нервной системы .....	11
4. Методы оценки нервно-психического развития детей раннего	
возраста.....	12
5. Современные представления о задержке развития .....	16
6. Основные факторы риска отклонений в развитии,	
их классификация .....	17
6.1. Медико-биологические факторы риска	
отклонений в развитии .....	18
6.2. Социальные факторы риска отклонений в развитии.....	27
7. Инструментальные данные в изучении формирования	
отклонений в психоречевом развитии у детей раннего	
возраста с перинатальным поражением центральной	
нервной системы .....	30
8. Особенности физического развития и состояния здоровья	
детей с отклонениями в психоречевом развитии.....	32
9. Основные принципы медико-психолого-педагогической	
реабилитации детей с отклонениями в развитии.....	34
10. Некоторые свойства ультразвука	
и его применение для диагностики .....	42
11. Методика проведения нейросонографии.....	46
12. Нейросонография как метод эндоэкологического прогноза	
задержки нервно-психического развития у детей раннего	
возраста с перинатальным поражением головного мозга.....	47
13. Прогнозирование задержки нервно-психического	
развития у детей.....	57

Заключение .....	69
Вопросы для самоконтроля студентов.....	70
Список литературы .....	72
Список сокращений .....	74

## Введение

В последние годы особое внимание уделяется вопросам здоровья и диспансерного наблюдения групп детей, испытавших отрицательное воздействие в антенатальном и раннем неонатальном периодах, которое повлияло на последующее становление нервной системы.

Перинатальным поражением головного мозга обусловлены многие индивидуальные особенности физической и интеллектуальной сфер развивающегося организма.

Особую социальную значимость приобретает проблема психического здоровья детского населения и инвалидности вследствие психических расстройств. Часто причинами инвалидности становятся не столько сами церебральные поражения, сколько неправильно организованная система наблюдения за ребенком раннего возраста, в результате которой становится возможным появление запущенных случаев психоневрологических нарушений в старшем возрасте (Свирский А.В., 2006). В связи с этим крайне актуален поиск объективных предикторов для возможно раннего прогнозирования и выявления возможных отклонений в развитии у детей для наиболее полной и своевременной их коррекции.

Актуальность прогнозирования задержки нервно-психического развития (НПР) определяется, кроме того, высокой частотой ее возникновения у детей дошкольного возраста с перинатальным поражением головного мозга (ППГМ) в анамнезе (Пыхтина Л.А., 2011), что в дальнейшем может создавать трудности при обучении в школе, приводить к психосоматическим нарушениям здоровья, отрицательно влиять на формирование коммуникативных возможностей и препятствовать социальной адаптации.

В последнее десятилетие отмечается повышение внимания исследователей в отношении взаимосвязи между нейровизуализацией, патофизиологическим процессом и клиническими проявлениями. Тем не менее, применение верифицирующих методов нейровизуализации (компьютерной (КТ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ)) для диагностики ППГМ у детей раннего возраста до сих пор не имеет широкого применения. Их использование ограничено высокой стоимостью самих аппаратов (недоступной для многих

детских лечебных учреждений даже областного звена), необходимостью анестезиологического сопровождения (введение в медикаментозный сон) при проведении этих исследований, что сопряжено с риском ухудшения состояния больных.

Остается дискуссионным место нейросонографии (НСГ) среди приоритетных методов нейровизуализации в нашей стране. В отличие от вышеназванных методов, НСГ является эндоэкологическим методом, не требующим специальной подготовки ребенка, не имеющим никаких осложнений, не связан с воздействием на организм рентгеновского излучения и мощных магнитных полей.

Применение НСГ для диагностики перинатальных поражений головного мозга у детей позволяет в ранние сроки выявить широкий спектр церебральных нарушений и использовать ее результаты в качестве предикторов НПП (Свирский А.В., 2006).

## **1. Основные общероссийские тенденции состояния психического здоровья детей раннего возраста**

Частота патологии нервной системы у новорожденных составляет по данным различных авторов от 60 до 80 %, причем считается, что 2/3 всех заболеваний нервной системы у детей своими истоками уходят в пре- и перинатальный период (Белова О.С., 2007).

Подавляющее число современных исследований свидетельствует о том, что частота выявления отклонений в НПП у детей раннего возраста, как следствие воздействия перинатальных факторов, медленно, но постоянно увеличивается. Эти дети впоследствии входят в группу «аномальных» детей, у которых физические или психические отклонения приводят к нарушению нормального хода общего развития.

До 36 % заболеваний, возникающих до рождения ребенка, остаются не диагностированными в период новорожденности. Фаза восстановления после таких поражений может распространяться на неопределенное время, а регистрируемые незначительные расстройства с возрастом способны усиливаться, приводя к возник-

новению тяжелых нервно-психических заболеваний, снижению памяти, зрения, речи, сложностей адаптации, снижению функциональных возможностей развивающегося организма, изменениям поведения (Бочарова Е.А., 2005).

Все это крайне актуально для Севера России, учитывая комплекс неблагоприятных социальных, экономических, климатических факторов. Ситуация в Архангельской области отражает общероссийские тенденции. На фоне роста общей заболеваемости новорожденных и детей первого года жизни с конца 1990-х годов увеличивается количество детей с патологией перинатального периода. Постоянно увеличивается количество детей, у которых при профилактических осмотрах были выявлены дефекты речи, причем большинство случаев приходится на возраст 5–6 лет. Постоянно возрастает количество детей 6–7 лет, у которых дефекты речи впервые выявляются в конце первого года обучения, вероятно, реализовавшись вследствие повышения требований социальной среды (школа).

Таким образом, одной из существенных тенденций современного развития общества является рост пограничной нервно-психической патологии, что требует повышенного внимания к проблемам перинатального периода, в большинстве случаев лежащим в основе данных нарушений.

## **2. Этиология, распространенность и последствия перинатального поражения головного мозга**

Перинатальная патология центральной нервной системы (ППЦНС) всегда находится в центре внимания исследователей, поскольку занимает ведущее место среди причин детской инвалидности и летальности, часто служит причиной заболеваемости новорожденных и приводит к тяжелым нарушениям НПР.

Последнее десятилетие более 30 % детей рождаются с тяжелой ППЦНС. Для этих детей характерно глубокое, множественное и стойкое (на протяжении всего первого года) отставание в НПР и множественные нарушения поведения. Кроме того, одной из существенных тенденций современного развития общества является лавинообразный всплеск пограничной нервно-психической патоло-

гии, вызванной негативными макро- и микросоциальными процессами в России и ее отдельных регионах.

ППЦНС является результатом воздействия неблагоприятных факторов на плод внутриутробно, интранатально или в раннем неонатальном периоде. Доказано, что от времени поражения в значительной степени зависит характер аномалии развития мозга в целом. Мозг наиболее чувствителен к различным неблагоприятным факторам в критические периоды своего развития, когда формируются наиболее важные «функциональные ансамбли», наблюдается интенсивная дифференциация нервной системы. Неблагоприятные воздействия на плод в период от трех до десяти недель развития могут быть причинами формирования грубых пороков развития нервной системы, наиболее обширные изменения структуры головного мозга возникают при его поражении на 3–4-м месяце внутриутробной жизни, в период наибольшей дифференциации нервных клеток. Наиболее грубые дефекты речи могут наступить при неблагоприятных условиях развития плода в период от 4 недель до 4 месяцев.

Известно также, что наиболее высокие темпы роста и развития мозга у человека наблюдаются в периоде позднего пренатального онтогенеза (вторая половина беременности) и продолжают до 20-й недели после рождения, причем пик этих процессов совпадает с физиологическими сроками родов. Данный период, когда формируются специфические человеческие черты структурной организации мозга и когда интенсивность процессов созревания структур ЦНС особенно велика, является одним из критических периодов развития. В этот период онтогенеза развивающийся мозг особенно чувствителен к влияниям, задерживающим рост и вызывающим нарушения нормального развития.

Обсуждается проблема поиска маркеров поражения нервной ткани (нейронспецифическая енолаза, миелиносновной белок и др. в сыворотке крови и спинно-мозговой жидкости, S100 протеин астроглии) для оценки степени тяжести поражения ЦНС с целью уточнения прогноза НПР и раннего вмешательства в патологический процесс.

Истинную частоту перинатальных поражений мозга нельзя считать установленной, что обусловлено нечеткостью критериев для



дифференцировки неврологической нормы от патологии, переходных состояний от нормы к патологии применительно к новорожденным. В последнее время все чаще встает вопрос о наличии пограничных состояний нервной системы, легкой дисфункции мозга.

Клинически нарушения развития нервной системы характеризуются аномалией или задержкой развития основных психоневрологических функций – двигательных, перцептивных (главным образом, зрительного, слухового и тактильного восприятия), речевых, интеллектуальных, коммуникативных; а также эмоционально-волевой сферы. Указанные нарушения могут наблюдаться как в изолированном виде, так и в различных сочетаниях, носить количественный, темповый характер (задержка или опережение развития по возрастными периодам) или качественный (развитие по аномальному пути).

Так, к нарушениям двигательного развития относятся многообразные формы детского церебрального паралича, но также и варианты минимальной статико-моторной дисфункции, к нарушениям перцептивного развития – зрительные и слуховые дисгнозии, так называемые перинатальные слепота и тугоухость, к нарушениям речевого развития – дизартрии и дисфазии, задержки формирования речи. Нарушения развития интеллектуальных, коммуникативных функций и эмоционально-волевой сферы могут проявляться в виде минимальной психоречевой недостаточности, умственной отсталости, олигофрении, отклонений в поведении и общении с окружающими, различных аутистических и аутистикоподобных синдромов, эмоциональной сглаженности со снижением интереса к окружающим или повышенной возбудимости с эмоциональной и двигательной расторможенностью.

Результаты клинико-нейрофизиологического исследования свидетельствуют о наличии почти у половины (44,3 %) неврологически здоровых детей транзиторных физиологических изменений в неврологическом статусе ребенка (транзиторная неврологическая дисфункция новорожденного). Они заключаются в преходящем косоглазии или эпизодически плавающих движениях глаз, снижении реакции на осмотр, нестойком треморе и незначительном изменении амплитуды периостальных рефлексов, незначительном повы-

шении более физиологического уровня гипертонуса или снижении мышечного тонуса, снижении рефлексов Моро, Галанта, шагового и опоры, рассеянных очаговых знаках (не более двух) в первые четверо суток жизни при наличии соответствующей динамики (преобладании симптомов угнетения в первые сутки жизни с нарастающим угнетением на вторые сутки и наименьшими проявлениями угнетения к четвертым суткам и исчезают в конце периода новорожденности (к четырем неделям жизни). Неврологические симптомы перинатальных гипоксических поражений мозга отличаются выраженностью и многообразием клинических проявлений, а также их динамикой: умеренной манифестацией на первые сутки, сглаживанием клинической картины на вторые сутки и максимальными проявлениями к четвертым суткам с нарастанием очаговой неврологической симптоматики.

Катамнестические последствия тех или иных событий перинатального периода не всегда ясны, особенно при негрубых отклонениях от нормы у новорожденного. Нередки тяжелые неврологические дефекты в анамнезе у детей с негрубой неврологической симптоматикой и, наоборот, нормальное ННР детей с клинически очень тяжелыми расстройствами нервной системы сразу после рождения (Farkas N. et al., 2011). Предсказать потенциал компенсации в каждом конкретном случае практически невозможно, однако можно предполагать степень риска церебральных гипоксически-ишемических расстройств (Орлов Ю.А., 2013).

У 20 % детей с ППЦНС к 7–9 месяцу жизни диагностируется явное психоневрологическое расстройство вплоть до церебральных параличей, у 80 % детей с ППЦНС наблюдается исход в виде различных резидуальных явлений. Перечень психоневрологических расстройств, которые можно расценивать как резидуальные, достаточно широк. В качестве последствий ППЦНС рассматривают задержку речевого развития, нарушения психомоторного развития, гипервозбудимость, синдром дефицита внимания и гиперактивности. Примерно в 21 % случаев диагностируется синдром минимальной мозговой дисфункции (ММД). Основными проявлениями ММД являются повышенная умственная утомляемость и связанные с нею выраженные колебания внимания, нарушения процесса запомина-

ния, плохая переносимость внешнего дискомфорта (шум, яркий свет, жара, духота, вибрации). Также в ряде случаев наблюдаются такие особенности поведения детей, как повышенная возбудимость, непоседливость, разбросанность, расторможенность, недостаток самоконтроля, отсутствие доступной возрасту критичности. Все эти особенности развития, имеющие физиологическую основу, проявляются в полном объеме на уровне психического функционирования, затрудняя адаптацию детей в коллективе сверстников, являясь фактором, негативно влияющим на развитие личности ребенка.

### **3. Вопросы классификации перинатальных поражений центральной нервной системы**

Длительное время для диагностического обозначения группы пре- и перинатальных поражений головного мозга использовался обобщающий термин «перинатальная энцефалопатия», заимствованный из западной литературы середины 70-х годов прошедшего столетия. Понятие «перинатальная энцефалопатия» было призвано заменить не вполне корректные и более узкие в патогенетическом и нозологическом плане термины, такие как «нарушение мозгового кровообращения», «родовая травма», «перинатальная асфиксия» и т.п. Оно же было положено в основу «Классификации перинатальных поражений ЦНС» Ю.А. Якунина и соавт., предложенной в 70-х годах. В этом случае термин «перинатальная энцефалопатия» позволял выделять среди новорожденных не только детей с неврологическими нарушениями, но и группы риска по прогнозируемым отклонениям в дальнейшем НПР. Однако недостаточная техническая оснащенность большинства стационаров и поликлинических учреждений ограничивала возможности перинатальной неврологии, вынуждая врачей включать в эту группу практически всех детей первых двух лет жизни с любыми неясными отклонениями в нервно-психической сфере. В эту группу попадали все дети с неустановленным диагнозом, с различными причинами, вызывающими отклонения в физическом или психомоторном развитии, что приводило к несвоевременной диагностике, неадекватной терапии, росту инвалидности.

Классификация Ю.А. Якунина и соавт. внесла большой вклад в развитие неврологии раннего возраста. Отвечая уровню диагностических возможностей того периода, она сыграла положительную роль в систематизации и изучении неврологических нарушений у новорожденных и детей первых лет жизни.

С момента создания Российской ассоциации специалистов перинатальной медицины в 1994 г. одной из ее приоритетных задач стала разработка единой классификации ППЦНС с учетом достижений современной медицины. Эта классификация была одобрена и принята VI Конгрессом педиатров России в 2000 г. Как «Классификация перинатальных поражений нервной системы у новорожденных» (2000 г.) она была утверждена Минздравом РФ и рекомендована к использованию для всех регионов России. В классификации предусмотрено подразделение неврологических нарушений периода новорожденности на 4 основные группы в зависимости от ведущего механизма их развития: I – гипоксические, II – травматические, III – токсико-метаболические, IV – инфекционные. В каждой группе выделяются нозологическая форма, степень тяжести патологии и основные неврологические симптомы и синдромы. Принципиально новым явилось разделение гипоксических повреждений мозга на церебральную ишемию и внутричерепные кровоизлияния. Классификация была составлена с учетом возможности использования терминологии и шифров МКБ-10, что позволяет получать сопоставимые с мировыми стандартами статистические данные, в том числе о причинах заболеваемости и смертности, а также разрабатывать эффективные методы лечения и профилактики ранних неврологических нарушений у детей. Однако и эта классификация не достаточно соответствует целям исследователей и практикующих врачей, поэтому разработка проекта продолжается.

#### **4. Методы оценки нервно-психического развития детей раннего возраста**

Развитие как процесс биологический находится под воздействием самых разнообразных факторов внешней среды, зависит от на-

следственных особенностей организма, общего состояния здоровья, пола, окружающей среды.

Непременным условием успешного НПР являются процессы морфофункциональной дифференцировки основных элементов ЦНС.

Проблема развития детей с ППЦНС привлекает внимание специалистов разного профиля: врачей, психологов, дефектологов. Анализ возрастной динамики НПР от 1 года до 3 лет у детей с ППЦНС свидетельствует о сокращении к трем годам категории детей с пограничным уровнем НПР и увеличении категории детей с задержкой психического развития. При этом задержка речевого развития, эмоциональная лабильность, двигательная расторможенность имеют стабильно высокие показатели. Отклонения в сторону снижения развития тонкой и грубой моторики имеют тенденцию возрастать к трем годам.

Некоторые зарубежные исследователи полагают, что существует критический период с 2 лет до пубертатного периода, когда развитие речи у ребенка происходит намного проще.

С другой стороны, разные уровни психомоторного развития у детей одного возраста вполне обоснованно могут объясняться индивидуальными особенностями ребенка. Поэтому ранний возраст является наиболее сложным для своевременной диагностики целого ряда заболеваний. Мы нередко имеем дело с выявлением патологии уже на более поздних стадиях, когда трудно преодолеть упущенные возможности развития. Оценкой развития детей по существующим положениям занимаются и врач, и средний медицинский работник. Существуют различные шкалы наблюдения за ростом и развитием ребенка как отечественные, так и зарубежные: методика диагностики НПР детей раннего возраста, сопоставленная с Мюнхенской функциональной диагностикой развития детей первого года жизни (под ред. В.А. Доскина, РМАПО, 1998); количественная оценка возрастного развития детей раннего возраста (Л.Т. Журба, Е.М. Мاستюкова, РГМУ им. Н.И. Пирогова, Институт дефектологии АПН РФ); методика оценки психического развития детей первого года жизни (Баженова О.В., МГУ, 1986), центильные графики психомоторного развития (ПМР) детей первого года жизни, разработанные на основе

Денверского скрининга; график НПР младенцев «Гном» (НИИ профилактической психиатрии Научного центра психического здоровья РАМН); Кентская шкала развития младенцев (KID-шкала), шкала ПМР младенцев Гриффитс (США), тест развития младенцев Бейли (1993) и др. Все шкалы представляют собой несколько различающиеся наборы показателей для оценки развития детей, которые определяются при помощи сложных психологических методик. Шкалы используются разными специалистами по принципу предпочтений. Обследование детей по всей программе шкалы занимает много времени, требует дополнительных знаний и мотивации семьи для прохождения такой диагностики, без чего трудно рассчитывать на достоверный результат. Поэтому в практическом здравоохранении ими пользуются редко. Этим сегодня профессионально занимаются специалисты в области клинической психологии раннего детства, к которым, как правило, попадают дети группы риска по нарушениям психомоторного развития. Унифицированного инструмента оценки ПМР в популяции детей раннего возраста, обеспечивающего выявление группы риска, в настоящее время не предложено. Вследствие этого трудно говорить об адекватной оценке и своевременной коррекции психомоторного развития детей раннего возраста.

Используемые в практической медицине методы оценки НПР предлагают условно разделить на три группы, каждая из которых дополняет друг друга. Первая группа – клинические методы, позволяющие ориентировочно оценить уровень нервно-психического здоровья ребенка. Методики оценки уровня развития ребенка разрабатывались на основе нормативных критериев, определяющих в каком возрасте у ребенка должны быть сформированы те или иные навыки.

В их основе лежит система консультирования отдельными специалистами – неврологом, психиатром, психологом, логопедом и др.

В настоящее время в качестве скринингового метода часто используются показатели НПР для детей первых 3 лет жизни, предложенные Л.В. Дружининой с соавт. (1982). В число оцениваемых умений и навыков включено большое количество показателей, что, с одной стороны, повышает надежность оценки ПМР, но с другой – существенно удлиняет время оценки развития ребенка.

Богатый опыт применения методов ранней клинико-психологической работы в сфере психологии аномального младенчества (Журба Л.Т., Мастюкова Е.М., Бомбардинова Е.П., Баженова О.В., Пантюхина Г.В.) накоплен в нашей стране при тесном сотрудничестве врачей-клиницистов и педагогов-психологов.

Вторая группа – стандартизованные шкалы или методики для углубленной оценки НПР, применение которых дает возможность проводить как качественный, так и количественный анализ всех его основных сфер с вычислением коэффициента психического развития в баллах. При этом чрезвычайно важно сведение к минимуму субъективизма со стороны врача.

В нашей стране и за рубежом создано и применяется достаточно большое количество формализованных шкал для оценки НПР в младенчестве и раннем детском возрасте. Наиболее широко используются в практике следующие методы: шкала НПР Л.Т. Журбы, Е.М. Мастюковой (1981); шкала оценки НПР детей раннего возраста Г.В. Пантюхиной, К.Л. Печоры, Э.Л. Фрухт (1983); шкала психического развития О.В. Баженовой (1986); скрининг-тест оценки развития Денвера. Денверский скрининг-тест был изначально разработан для выявления детей с задержкой развития, затем тест стал широко использоваться для скринингового обследования детей, родившихся с очень низкой массой тела и с биологическими ФР формирования моторных проблем, однако не является чувствительной скрининговой методикой для оценки развития речи, т.к не всегда выявляет детей с нарушениями речи.

За рубежом особенной популярностью пользуется скрининговая методика Bayley. Какой-либо общепринятой универсальной методики оценки НПР ни в России, ни в мире в настоящее время не существует.

Третья группа – дополнительные инструментальные и лабораторные методы: электроэнцефалографическое обследование, ядерно-магнитный резонанс, позитронно-эмиссионная томография и другие, позволяющие провести объективную оценку структурной зрелости мозга, дифференцировать варианты его нормального и девиантного развития с проявлениями дизонтогенеза.

В литературе дискутируется наличие корреляции между интел-

лектуальными особенностями и изменениями электрической активности мозга, организацией нейронных ансамблей.

Последовательное, комплексное использование всех трех групп методов в ходе обследования позволяет выявить ранние признаки формирующейся задержки ННР и своевременно реализовать индивидуальную программу комплексной реабилитационной помощи, включающую медикаментозную, физиотерапевтическую и психолого-педагогическую поддержку родителей.

Методы объективной оценки эмоциональных реакций в младенчестве и в первые годы жизни разработаны слабо.

Однако ранняя диагностика нарушений развития ЦНС до настоящего времени сопряжена с большими трудностями. Основное препятствие на пути корректной оценки наблюдаемых у ребенка реакций связано с неясным представлением о норме. Это обусловлено тем, что сроки и очередность появления навыков генетически детерминированы и отличаются большой индивидуальной вариабельностью, увеличивающейся с возрастом.

## **5. Современные представления о задержке развития**

«Задержкой развития» в литературе обозначены синдромы временного отставания развития психики в целом или отдельных ее функций (моторных, сенсорных, речевых, эмоционально-волевых), замедленный темп реализации закодированных в генотипе свойств организма.

Условно выделяют неспецифический и специфический варианты задержки развития. Если отрицательные эффекты факторов внешней среды не превышают возможностей их компенсации, то отклонения от средневозрастных параметров развития не являются патологическими (доброкачественные или неспецифические варианты задержки развития). Они не связаны с повреждением мозга и с возрастом компенсируются при благоприятных условиях внешней среды даже без каких-либо терапевтических воздействий. Специфическая задержка развития связана с повреждением мозговых структур и их функций в результате того, что влияние внешней среды не



может быть компенсировано, либо генотип определяет нарушение строения мозга и его функционирования.

Известно, что при стойких формах ЗПР церебрально-органического генеза часты нарушения различных видов восприятия, долговременной и кратковременной памяти, недостаточность речевой и тонкой моторики, снижение фонематического восприятия, работоспособность низкая. Часто наблюдаются нарушения поведения и трудности в контакте как со взрослыми, так и со сверстниками. Проявление эмоции часто неадекватно: от повышенной эмоциональной возбудимости, раздражительности до заторможенности, застенчивости, робости и выраженного негативизма. Затруднено формирование предпосылок абстрактного мышления, с трудом формируется обобщение, временные и пространственные представления. Все это не может не сказаться на психическом развитии и, в частности, на развитии речи.

Задержка и отклонения в психоречевом развитии являются наиболее частыми последствиями пре- и перинатальных поражений ЦНС.

## **6. Основные факторы риска отклонений в развитии, их классификация**

В 60-е годы прошлого столетия в научной литературе появилось понятие «фактор риска» (ФР), под которым подразумеваются различные условия внешней среды (биологические или социальные) и индивидуальной реактивности организма, в большей или меньшей степени способствующие развитию тех или иных патологических состояний (Бочарова Е.А., 2005).

ФР связаны как с большим распространением, так и с большей вероятностью возникновения патологии, воздействуя на которые можно уменьшить риск детерминации психического развития детей.

Поскольку причина отклонений в развитии не выяснена, то и ФР определены исключительно статистическими методами.

Традиционно в медицинских публикациях выделяют два класса факторов, детерминирующих НПП – биологической и психосоциальной природы.

Зарубежные исследователи обсуждают взаимодействие наследственности и факторов окружающей среды в развитии («природа против воспитателя»). Некоторые убеждены, что речь в первую очередь – результат развития, созревания (природа), другие также уверены, что обучение (воспитание) дает все необходимые знания. В последнее десятилетие представлена третья теория, которая придает особое значение социальному и когнитивному взаимодействию. По словам исследователей, на поведение человека оказывает комплексное влияние взаимодействие между генами и окружающей его социальной средой.

### **6.1. Медико-биологические факторы риска отклонений в развитии**

Значительная роль в формировании нарушения в развитии речи ребенка отводится медико-биологическим факторам, оказывающим наибольшее влияние в период беременности. Факторы, влияющие на возрастание детской заболеваемости в период раннего развития, недостаточно изучены. Как правило, специалисты ориентированы в патогенетических механизмах, вызывающих то или иное нарушение. Выявление же причин и времени воздействия вредности остается наиболее сложной задачей.

Абсолютно все исследователи сходятся во мнении, что частота встречаемости отклонений НПР среди мальчиков выше, чем среди девочек. Объясняется это рядом причин: более высокой уязвимостью ЦНС плода мужского пола по отношению к пре- и перинатальным патологическим воздействиям; меньшей степенью функциональной специализации больших полушарий у девочек по сравнению с мальчиками, что обуславливает больший резерв компенсации функций при поражении систем мозга, обеспечивающих высшую нервную деятельность; влиянием наследственных факторов.

В этиологии резидуально-органических расстройств основную роль играют различные факторы, вызывающие поражения развивающегося головного мозга во внутриутробном периоде (интоксикации, инфекции, гипоксия и др.), родовые травмы черепа и асфиксия новорожденного, иммунологическая несовместимость матери и плода, сопровождающаяся иммунологическим конфликтом, а также

постнатальные мозговые инфекции, травмы и интоксикации.

В настоящее время наиболее значимыми потенциальными медико-биологическими ФР считают следующие: пренатальные – хроническая гипоксия плода, фетоплацентарная недостаточность, интоксикации, внутриутробные нарушения мозгового кровообращения, инфекции, стрессовый фактор, нарушение гормонального баланса у матери, наличие сопутствующих заболеваний, профессиональные вредности.

Осложнения, связанные с гестацией, вследствие высокой чувствительности всех этапов репродуктивного процесса к неблагоприятному воздействию окружающей среды, предлагают использовать в качестве индикатора экологического неблагополучия в регионе. Под влиянием комплекса факторов окружающей среды происходят патологические изменения в различных органах и системах, функциональные, морфологические и генетические сдвиги в организме. Нередко все это имеет место еще до наступления беременности. В результате создается неблагоприятный экстрагенитальный фон в виде различных экологически зависимых заболеваний дыхательной, сердечно-сосудистой, эндокринной и других систем. Наступившая беременность предъявляет дополнительные требования к организму, вызывает перенапряжение механизмов регуляции, что приводит к срыву процессов адаптации систем жизнеобеспечения. Клинически это может проявляться различной степенью функциональной недостаточности жизненно важных органов и систем, патологией фетоплацентарного комплекса, гестозами. Серьезные осложнения беременности неонатального периода связаны с экологически обусловленной патологией прогенеза. Высокая чувствительность фетоплацентарного барьера к воздействию экотоксикантов подтверждается морфологическими изменениями в плаценте.

Считается, что, по крайней мере, 15 % беременных в антенатальный или интранатальный период имеют серьезные осложнения, даже при хорошем здоровье и полноценном дородовом обслуживании.

Известно, что в возникновении ППЦНС ведущую роль играют факторы, воздействующие в период беременности. Как показали предыдущие исследования, наибольшее прогностическое значение

в формировании отклонений в развитии имеют следующие факторы: угроза прерывания, токсикоз, а также острые респираторные заболевания матери (Бочарова Е.А., 2002).

Почти в 90 % случаев, при наличии в анамнезе у матери клинически выраженных признаков ОРЗ и гриппа и самопроизвольном прерывания беременности, в паренхиматозных органах плодов и умерших новорожденных были выявлены признаки либо острой, либо хронически текущей врожденной вирусной инфекции, обусловленной вирусами краснухи, цитомегаловирусом, вирусом простого герпеса или их сочетанием. ОРЗ и грипп в этих случаях явились провоцирующим фактором прерывания беременности, а причиной смерти плода или новорожденного была генерализованная врожденная вирусная инфекция или врожденные пороки развития.

Дети с задержкой внутриутробного развития имеют значительно худший прогноз в плане психического здоровья по сравнению с детьми с нормальным внутриутробным развитием.

Зарубежные исследователи основное внимание уделяют следующим угрожающим развитию факторам окружающей среды: питание и эмоциональное состояние матери, инфекционные заболевания во время беременности, прием лекарств, алкоголя, никотина матерью, осложнения и анестезия в родах, радиация, возраст матери менее 18 или старше 35 лет. Имеются данные о тератогенном влиянии на развитие ЦНС кофеин содержащих напитков, прежде всего кофе и колы.

Дефицит железа у матери во время беременности может способствовать более низкому уровню психического и моторного развития у детей; у детей до 3 лет наиболее часто встречаемыми последствиями являются нарушения поведения, тонкой моторики речи и общее снижение интеллекта.

В интранатальном периоде имеют значение самопроизвольные роды при тазовом предлежании плода, родостимуляция, кесарево сечение, производимое по неотложным показаниям, быстрые роды, нередко приводящие к асфиксии и нарушениям процессов адаптации в раннем неонатальном периоде.

К перечисленным также относятся недоношенность, асфиксия в родах, родовая травма, следствием чего могут быть перивентрику-

лярные, внутрижелудочковые кровоизлияния или появление ишемических очагов в веществе головного мозга, включая корковый и подкорковый некроз, а также перивентрикулярную лейкомаляцию (ПВЛМ), задержка внутриутробного развития.

Авторы единодушно указывают на осложнение беременности угрозой выкидыша как на довольно часто встречающийся фактор ее неблагоприятного исхода. При беременности действуют механизмы, позволяющие нейтрализовать иммунологический конфликт, вызванный тканевой несовместимостью двух генетически различных организмов (матери и плода). Можно полагать, что при невынашивании беременности эти иммунологические механизмы нарушаются. Интересна точка зрения, согласно которой при беременности блокируется функция иммунокомпетентных клеток матери. Как известно, при беременности функциональная активность коры надпочечников усиливается, что проявляется увеличением содержания в крови кортикостероидов, действие которых на лимфоциты заключается в торможении размножения этих клеток, в уменьшении количества циркулирующих в крови Т-лимфоцитов. Беременные с длительной угрозой невынашивания должны быть отнесены в группу высокого риска развития фетоплацентарной недостаточности, гипоксии плода и другой патологии гипоксического генеза. У детей, матери которых страдали невынашиванием аутоиммунного и смешанного генеза, наблюдается самый неблагоприятный неврологический исход – частота последствий перинатальных поражений ЦНС в виде ММД к 2-летнему возрасту составляет 50 и 73,7 % .

Комплексное рассмотрение объективных и субъективных факторов проводится в работах А.И. Захарова. Автор акцентирует внимание на личностных особенностях женщины, способствующих появлению стресса во время беременности. Среди наиболее значимых психологических факторов А.И. Захаров выделяет эгоцентризм, приоритет профессиональных успехов и интересов, повышенную эмоциональную чувствительность, тревожность, невротизацию и повышенную раздражительность.

В настоящее время в связи с широким распространением употребления алкогольных напитков в обществе, в том числе среди женщин, проблема приобрела значительную актуальность: количе-

ство больных новорожденных с тяжелыми поражениями ЦНС, плохо поддающимися или вообще не поддающимися коррекции, стало возрастать.

Последствиями употребления наркотических веществ во время беременности являются: нарушение протекания беременности, нарушение внутриутробного развития плода, неонатальный абстинентный синдром, задержка психического развития. Показано, что избирательно страдает развитие тонкой моторики, координация движений, эмоциональное развитие, привязанность к близким. В то же время отсутствует характерный для алкогольных последствий грубый интеллектуальный дефект, сохранной остается механическая память. Употребление алкоголя во время беременности может воздействовать на развитие ребенка при уровнях значительно меньших, чем вызывающие алкогольный синдром плода. Употребление матерью алкоголя во время беременности повышает риск тревожных состояний и гиперактивности с нарушением внимания, нарушения поведения у потомства, причем в этиологии психопатологии следует учитывать как семейное отягощение, так и пренатальное воздействие.

Курение женщины во время беременности оказывает неблагоприятное влияние на здоровье и развитие ребенка. Пренатальное курение вызывает нарушения в нейропсихологическом функционировании плода, коррелирует с беспокойством ребенка, повышает риск появления негативизма в возрасте 2 лет, повышает риск нарушения поведения у ребенка.

Неблагоприятное течение беременности, независимо этиологии, для плода чаще всего приводит к гипоксии. В то же время последствия перенесенной как острой, так и хронической гипоксии носят широкий характер, обуславливая не только висцеральные поражения, но, что наиболее опасно, длительные и отсроченные по временному характеру поражения ЦНС. Среди них можно выделить умственную отсталость, эпилепсию, детский церебральный паралич, гидроцефалию. Дети, перенесшие гипоксию в пренатальный период, обладают низкой степенью адаптации, более поздним становлением речевых навыков, худшими показателями обучаемости, нарушением режима дня и ночи.

Перинатальная асфиксия считается значительным фактором заболеваемости и смертности новорожденных, а также неврологического дефицита в динамике. Хроническая гипоксия является одним из самых значимых факторов в происхождении различных невропсихических нарушений у детей. Показано, что дети, перенесшие внутриутробную гипоксию, развиваются хуже, чем истинно доношенные дети. Гипоксия стоит на первом месте в ряду причин перинатальной смертности и патологии дальнейшего развития. Как показали исследования, невынашивание беременности определяет высокую смертность детей не только в перинатальном периоде, но и во всех возрастных периодах жизни ребенка, а при выживаемости часто выявляются врожденные аномалии развития и невропсихические расстройства.

J.J. Volpe отмечает, что первоначально перинатальная гипоксия вызывает перераспределение кровотока между органами, а также гипоксемию и гиперкапнию, которые, в свою очередь, ведут к нарушениям сосудистой ауторегуляции. Он выделяет следующие влияния гипоксемии на углеводный и энергетический обмен: повышение транспорта глюкозы к головному мозгу, усиление гликолиза и гликогенолиза, снижение содержания глюкозы к клеткам мозга, повышение продукции лактата и тканевой ацидоз, снижение содержания креатинфосфата и АТФ. Дефицит последних факторов в свою очередь ведет к деполяризации мембраны нейрона с накоплением ионов калия в экстрацеллюлярном пространстве, а ионов натрия и кальция в интрацеллюлярном. Внутриклеточное повышение концентрации ионов кальция приводит к каскаду отсроченных метаболических нарушений в мембране и плазме нервной клетки: снижение содержания фосфолипидов в клеточной мембране, повышение синтеза оксида азота и увеличение концентрации ненасыщенных жирных кислот (арахидоновой) с последующим освобождением свободных радикалов и активацией простогландинов, тромбксанов, лейкотриенов, протеаз, липаз и протеинкиназы С. Конечным результатом всех этих нарушений являются повреждение клеточной мембраны и гибель нервной клетки.

Однако в настоящее время, несмотря на выявленные механизмы, возможность точно прогнозировать исход ННР у младенцев с ги-

поксией и асфиксией остается иллюзорной.

Внутриутробные инфекции превалируют среди причин неблагоприятных перинатальных исходов, в связи с высоким уровнем инфицированности и инфекционно-воспалительных заболеваний у беременных и родильниц. По данным зарубежных исследователей, материнская инфекция во время беременности может воздействовать у плода на нейроны коркового вещества головного мозга в опытах на крысах. Изучается значение внутриутробной цитомегаловирусной (ЦМВ) инфекции в неонатальном периоде как причины последующего тяжелого неврологического дефицита у ребенка. Ранее уже выявлено, что достоверно большее количество детей внутриутробно инфицированных ЦМВ к 2 годам имели задержку в развитии, по сравнению с неинфицированными детьми. Для прогнозирования реализации ВУИ у новорожденного предложено исследование последа с применением морфологического метода, наряду с анализом клинических, ультразвуковых и бактериологических данных.

Аntenатальная инфекция может служить триггером внутриматочного воспаления, которое, в свою очередь, способствует преждевременным родам.

Результаты ряда зарубежных исследований подчеркивают связь между преждевременными родами и неблагоприятным исходом НПП у младенца. У недоношенных детей уже в раннем возрасте более вероятно возникновение нарушений поведения.

Однако своевременная диагностика врожденных инфекционных поражений головного мозга в неонатальном периоде бывает затруднена, так как в клинической картине на первый план выступают чаще всего общие симптомы в виде угнетения или возбуждения ЦНС.

Существенное влияние на репродуктивную функцию женщин и здоровье их детей оказывает исход предыдущих беременностей (количество перенесенных аборт, родов, наличие преждевременных родов, самопроизвольных выкидышей, мертворождений и др.).

Огромное значение в развитии патологии перинатального периода играют осложнения, связанные с самой беременностью: токсикоз беременных, патология плаценты (аномалии прикрепления, преждевременная отслойка нормально расположенной плаценты),



неправильное положение плода, многоводие и маловодие. В основе этих осложнений лежит нарушение маточно-плацентарного кровообращения и изменение дыхательной и питательной функции плаценты, что в свою очередь ведет к внутриутробной гипоксии плода и препятствует, в некоторых случаях, дальнейшему развитию плода.

Плановые роды путем кесарева сечения удваивают риск неблагоприятного исхода беременности по сравнению с плановыми родами естественным путем.

По данным ранее проведенных исследований основными медико-биологическими ФР отклонений в психоречевом развитии в Архангельской области являются заболевания матери (хронический пиелонефрит, кольпит, хроническая урогенитальная патология), угроза прерывания беременности, простудные заболевания, токсикозы, анемия, профессиональные вредности, курение и приём алкоголя во время беременности, рождение ребенка раньше срока, осложненные роды, особенно слабость родовой деятельности, стремительные роды, экстренные оперативные роды путём кесарева сечения, а также отклонения от нормы при рождении детей: доношенность, родовая травма, острая и хроническая гипоксия плода, асфиксия в родах, фетоплацентарная недостаточность, синдром угнетения ЦНС, спинальная недостаточность, внутриутробная гипотрофия, синдром двигательного возбуждения, гипертензионно-гидроцефальный синдром, судорожный синдром.

Большая роль в возникновении отклонений в психоречевом развитии принадлежит генетическим факторам. В этих случаях речевой дефект может возникнуть под влиянием даже незначительных неблагоприятных внешних воздействий.

Выделены семьи с повышенным риском выявления у детей отклонений в развитии. К ним относятся: семьи, где уже имеется ребенок с тем или иным дефектом; семьи с нарушением слуха у одного из родителей или у обоих; семьи, где матери перенесли во время беременности острое инфекционное заболевание, тяжелый токсикоз; семьи, где имеются дети, перенесшие внутриутробную гипоксию, природовую асфиксию, травму или же нейроинфекцию, черепно-мозговые травмы в первые месяцы жизни.

Приводятся данные об особенностях речевого развития близнецов. Немногочисленность этой категории детей – явление кажущееся. В среднем 1,2 – 1,5 % всех родов являются многоплодными, число многоплодных беременностей в последние десятилетия во всем мире растет. Дети-близнецы являются своеобразной группой риска по речевому развитию, отстают в языковом развитии от одиночнорожденных детей. У живущих вместе близнецов можно наблюдать тенденцию к задержке в развитии речи. Близнецы подвержены большему риску осложнений и аномалий развития в пре- и перинатальном периоде, они чаще рождаются недоношенными. Кроме того, трудности, связанные с речевым развитием детей-близнецов, обусловлены психологическими особенностями, которые заключаются в своеобразии близнецовой ситуации развития детей.

Доказано, что нарушения возникают тем легче и чаще, чем больше признаков отклонений обнаруживается в анамнезе.

Существует предел физиологической переносимости ЦНС плода – 7–8 факторов действующих одновременно. Именно такое количество ФР предрасполагает к рождению детей с малой массой тела, с более низкой оценкой по шкале Апгар и с более стойкой и грубой неврологической симптоматикой.

Выявлена роль неблагоприятных экологических воздействий в ухудшении физического и нервно-психического статуса детей, в том числе и внутренняя среда современных жилых помещений может многофакторное вредное воздействие на здоровье населения. Группу высокого риска развития предпатологических и патологических состояний представляют собой новорожденные и дети грудного возраста, рожденные от матерей, проживающих вблизи источников загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами. Их токсическое действие на фетоплацентарный комплекс является одной из причин нарушения состояния здоровья детей на ранних этапах онтогенеза. Особого внимания в качестве экологически зависимого осложнения беременности заслуживают гестозы. Эта патология является одной из ведущих причин материнской и перинатальной смертности. Под влиянием комплекса токсичных веществ окружающей среды отмечается рост числа гестозов, причем имеет

место корреляция с длительностью проживания в неблагоприятном районе, что свидетельствует о вероятном патогенетическом значении экологической ситуации.

Важным фактором в постнатальном периоде являются перенесенные менингит, энцефалит, травмы головы, острые отравления и др. (Бочарова Е.А, 2002).

## **6.2. Социальные факторы риска отклонений в развитии**

Социальные факторы и окружающая ребенка среда являются важными детерминантами развития ребенка.

Биологическим факторам ученые придают решающее значение лишь в первые месяцы жизни ребенка; в последующем же возрастает роль социально-психологических, прежде всего, внутрисемейной ситуации.

Положение об опосредованном воздействии дефекта биологической природы на психический онтогенез и о роли психосоциального опосредования связано с именами Л.С. Выготского и Б.В. Зейгарник. Позднее в работах А.В. Запорожца и других советских психологов было обращено особое внимание на роль активного взаимодействия ребенка с близкими взрослыми в развитии у него психических функций. Значение такого взаимодействия с позиций этиологии рассмотрено М.К. Бардышевской, В.В. Лебединским. В последнее время зарубежные исследователи также стали обращать особое внимание на психосоциальные факторы. Считается, что самые ранние и самые сильные социальные контакты ребенка – его родители. Специалист по вопросам психического развития недоношенных S. Goldberg называет «главным предиктором» дизонтогенеза психики неблагоприятную обстановку в семье ребенка. К.Д. Вагнер и Х. Эггерс установили, что факторы социальной природы имеют преимущественное значение в этиологии задержки психического развития недоношенных. Главными из них являются большое количество детей в семье, низкий образовательный уровень родителей, неблагоприятные взаимоотношения в семье и неправильный уход за ребенком. S. Gollnitz и др. показали, что «психологические факторы риска» оказывают огромное влияние на раннее развитие психики ребенка вне зависимости от тяжести его сомати-

ческого состояния и степени недоношенности.

Значительно чаще в семьях, имеющих детей с нервно-психическими отклонениями, встречаются неблагоприятные условия микросреды: воспитание ребенка с рождения в неполной семье, неудовлетворительные материально-бытовые условия, низкий образовательный уровень матери, наличие стрессов и неудовлетворительные условия труда у матери, наличие производственных вредностей, доход ниже прожиточного минимума, злоупотребление алкоголем.

Ряд зарубежных авторов особое внимание уделяет такому ФР, как семейное положение матери. Данный фактор часто используется как индикатор социоэкономического статуса. Незамужние матери, как правило, младше, имеют более низкий образовательный уровень, занимаются менее квалифицированным трудом с более низким доходом и имеют наименее благоприятный исход беременности. Однако очень мало известно о механизмах, по которым семейное положение влияет в качестве ФР. Негативны и социально-психологические последствия разводов. В большинстве случаев распад семьи означает ухудшение материальных и жилищных условий ее членов, снижение их активности и трудоспособности. Оставшись с детьми без мужа, женщина вынуждена выполнять целый ряд несвойственных ей функций. Мать не в силах нести все экономические и воспитательные заботы о семье, поэтому может возникнуть депривационное состояние, при котором большую часть времени ребенок предоставлен самому себе. Страдают и эмоциональные взаимоотношения матери с ребенком, которые часто принимают напряженный характер, что способствует возникновению невротических состояний и нарушений в поведении. Отрицательные реакции у детей отмечаются вскоре после развода, становясь еще более очевидными через год. В ситуации развода у детей отмечаются такие патохарактерологические реакции, как вспышки гнева, раздражительность, повышенная ранимость, соматовегетативные расстройства, беспокойство.

Stember с соавт. в качестве социальных ФР приводят следующие: нежеланная беременность, мать-одиночка, разведенная мать, курение во время беременности, низкий образовательный уровень ма-

тери, факторы риска большого города (ежедневная долгая дорога, шум и т.д.).

Высокий порядковый номер родов и социодемографические факторы, такие как молодой возраст матери, ее низкий образовательный уровень являются ФР поведенческих нарушений у детей в возрасте 3 лет.

Неблагоприятные факторы перинатального периода приводят к тяжелым отклонениям в развитии и нарушениям обучения, тогда как менее тяжелые исходы находятся под влиянием социодемографических факторов.

Ряд авторов не разграничивает факторы на социальные и биологические, выделяя медико-социальные факторы, такие как плохие жилищные условия, низкий доход семьи, низкий уровень образования родителей, потребление алкоголя, никотина и лекарств матерями во время беременности, низкая масса тела ребенка при рождении, наличие энцефалопатии, анемия, 2–3 группы здоровья у обследованных детей, которые влияют преимущественно на социальное развитие, навыки самообслуживания, развитие речи.

Изучались особенности характера и поведения детей-инвалидов. При опросе родителей было отмечено, что дети-инвалиды в 70 % случаев имеют различные отклонения в своем поведении, в том числе для них характерны: излишняя плаксивость, конфликтность в общении со сверстниками, замкнутость. Практически каждая вторая семья при оценке особенностей настроения своего ребенка-инвалида отмечала неустойчивость его психоэмоционального настроения.

Деление ФР на группы носит условный характер. Многие специалисты утверждают, что биологические и «средовые» факторы нельзя рассматривать изолированно или оценить значение каждого из них в отдельности, так как с момента рождения и, вероятнее всего, еще до него они находятся во взаимодействии, комбинируются и образуют социально-биологические комплексы (Бочарова Е.А., 2002).

Наиболее часто встречаются сочетания наследственной предрасположенности, неблагоприятного окружения и повреждения или нарушения созревания мозга под влиянием различных неблагопри-

ятных факторов, действующих во внутриутробном периоде, в момент родов или в первые годы жизни ребенка.

Считается, что нарушения возникают тем легче и тем чаще, чем больше признаков отклонений обнаруживается в анамнезе.

Таким образом, ФР отклонений в развитии широко изучаются в последние годы. Многими отечественными и зарубежными исследователями описаны ФР отдельных заболеваний, патологических состояний, явных отклонений в развитии; предполагается комплексное, сочетанное воздействие большинства факторов. Информации о ФР пограничных нарушений в развитии и нарушений речи в литературных данных в настоящее время недостаточно. Описано множество методик для оценки НПР детей, создаются алгоритмы для диагностики нарушений развития ЦНС и отдельных заболеваний, но до настоящего времени отсутствует общепринятая, простая, «удобная» методика корректной оценки развития.

## **7. Инструментальные данные в изучении формирования отклонений в психоречевом развитии у детей раннего возраста с перинатальным поражением центральной нервной системы**

В настоящее время многими отечественными и зарубежными исследователями изучается использование методов нейровизуализации в качестве объективных критериев прогноза дальнейшего развития ребенка.

Применение нейросонографии (НСГ) для диагностики перинатальных поражений головного мозга у детей позволяет в ранние сроки выявить широкий спектр церебральных нарушений и использовать ее в качестве предикторов НПР (Свирский А.В., 2006).

Разработано 9 основных наиболее распространенных показателей, предложенных для оценки тяжести поражения головного мозга, прогнозирования НПР и эффективности реабилитационных программ: субэпендимальное кровоизлияние, диффузное и локальное повышение эхогенности перивентрикулярных зон (ПВЗ), признаки внутриутробной инфекции (ВУИ), локальное и

диффузное увеличение желудочков, увеличение межполушарной щели (МПЩ), ПВЛМ, внутрижелудочковое кровоизлияние (ВЖК) (Свирский А.В., 2006).

Церебральный дисгенез и обширная гипоксия-ишемия являются самой распространенной причиной, обуславливающей неблагоприятный исход НПР, однако отсутствие клинической неврологической симптоматики в неонатальном периоде определяет более благоприятный прогноз.

Данные о коррелировании повышения экзогенности в ПВЗ и исхода НПР противоречивы. Дети с признаками атрофии мозга по НСГ в неонатальном периоде имеют более низкий уровень НПР при оценке в возрасте 3 года. Выявление ВЖК при НСГ определяет худший исход НПР по сравнению с детьми с нормальной НСГ при рождении.

В настоящее время отмечена тенденция к более благоприятному течению морфологических событий. Однако «скрытое» формирование ПВЛМ приводит к ее поздней диагностике (часто после 4–6 недель жизни), что затрудняет терапию и прогнозирование отсроченного неврологического исхода. Выявленные аномалии на НСГ в позднем неонатальном периоде, так же как и НПР в возрасте 1 года, являются критериями для включения детей в группу риска, нуждающуюся в динамическом наблюдении.

Подтверждено, что электроэнцефалографические методы, магнитно-резонансная спектроскопия и МРТ имеют большую прогностическую ценность даже при использовании практически сразу после рождения. Предполагается, что по МРТ можно прогнозировать неблагоприятный исход НПР в раннем возрасте. Основные деструктивные поражения, такие как диффузное повышение экзогенности белого вещества, мозжечковые кровоизлияния, дилатация желудочков после ВЖК, но не локальное поражение белого вещества, кровоизлияния или дилатация желудочков без ВЖК, коррелируют со сниженными показателями развития.

Исследования МРТ установили неблагоприятное влияние преждевременных родов на развитие белого вещества: у недоношенных детей с поражением головного мозга выявлено резкое увеличение объема серого вещества коры. Признаки ПВЛМ на МРТ обуславливают нарушения внимания у детей, трудности в обучении наиболее

распространены среди недоношенных с минимальными неврологическими аномалиями. Аномальная плотность сигнала в задней ножке внутренней капсулы является точным предиктором исхода НПР у доношенных новорожденных, перенесших гипоксически-ишемическую энцефалопатию.

В исследовании недоношенных детей установлено, что размеры мозолистого тела коррелируют с оценкой моторного развития: более низкая оценка моторики коррелирует с меньшими размерами мозолистого тела, большие размеры мозолистого тела – с лучшей оценкой. Тогда как вероятность нормального НПР для недоношенных детей без патологии по НСГ в неонатальном периоде 85 %.

По мнению зарубежных исследователей, использование МРТ в качестве предиктора исхода у детей с очень низкой массой тела более предпочтительно, чем НСГ, однако и НСГ, и МРТ демонстрируют высокую специфичность. МРТ позволяет более точно анализировать анатомию мозга, лучше оценивать миелинизацию и делинеацию серого-белого вещества по сравнению с НСГ и КТ, тем не менее КТ используется чаще по финансовым причинам.

Все аномалии, выявляемые при нейровизуализации, предлагают классифицировать на 5 основных категорий:

1. Атрофия, характеризующаяся увеличением желудочков и/или расширением борозд, – наиболее часто встречающаяся аномалия.
2. Врожденные морфогенетические аномалии.
3. Нарушения белого вещества.
4. Приобретенные дефекты.
5. Неуточненные аномалии.

Таким образом, методы нейровизуализации непременно должны входить в стандарт обследования ребенка с задержкой НПР, особенно в случаях неуточненного диагноза.

## **8. Особенности физического развития и состояния здоровья детей с отклонениями в психоречевом развитии**

Физическое развитие, характеризуя процессы роста и развития ребенка, по праву считается одним из важнейших и информатив-



ных критериев состояния здоровья детского населения, результаты оценки физического развития отражают всю совокупность факторов, влияющих на организм человека, и служат информативными гигиеническими критериями.

На протяжении нескольких лет результаты научных исследований свидетельствуют об ухудшении физического развития детей (Поляшова Н.В. с соавт., 2008).

Хотя в последнее время наметились положительные сдвиги в физическом развитии школьников, которое характеризуется увеличением числа детей с нормальной массой тела и относительным уменьшением числа детей с низкой массой тела, вместе с тем серьезной проблемой является значительная распространенность детей с избыточной массой тела и дисгармоничным физическим развитием.

Для детей с последствиями ППЦНС характерно наличие отклонений в показателях физического развития, что проявляется отставанием в темпах роста и дисгармоничностью физического развития.

Дети с легкими формами психического недоразвития в начале школьного обучения отличаются от своих ровесников с нормальным интеллектом более частыми отклонениями физического развития: замедленным ростом, дефицитом массы тела, низкой статической выносливостью, которые в процессе обучения усугубляются. Для детей с легкой интеллектуальной недостаточностью характерна более высокая частота хронических соматических заболеваний, а острая заболеваемость ниже, чем у детей с нормальным интеллектом.

Дети с психической патологией более склонны к простудным заболеваниям (Бочарова Е.А., 2003), соматически ослаблены. У детей, посещающих логопедические группы дошкольных учреждений, чаще отмечаются отклонения со стороны пищеварительной системы, аллергические проявления и отклонения со стороны ЛОР-органов. Выявлено снижение резистентности организма дошкольников логопедических групп: до 30 % – часто болеющие. У 30 % детей отмечаются отклонения в физическом развитии, в основном за счет дефицита массы тела. Выявлено снижение функциональных возможностей организма детей логопедических групп по основным физиометрическим показателям.

Таким образом, формирование соматопсихического здоровья де-

тей происходит в тесном взаимодействии с темпами и уровнем физического развития, формированием функциональных резервов организма и становлением процессов адаптации. Нарушение темпов и гармоничности физического развития у детей с ППЦНС является надежным критерием, свидетельствующим о снижении резервных возможностей растущего организма и отражающим возникающий в нем морфофункциональный дисбаланс на предпатологическом этапе.

## **9. Основные принципы медико-психолого-педагогической реабилитации детей с отклонениями в развитии**

Проблема организации эффективной коррекционной помощи детям с отклонениями в развитии до сих пор остается весьма актуальной. При этом неизбежно встает вопрос: в каком возрасте начинать коррекцию и когда коррекция познавательной сферы будет наиболее эффективной. Долгое время на этот вопрос существовал однозначный ответ: чем раньше, тем лучше. Многолетнее наблюдение за детьми раннего возраста с поражением нервной системы показали, что чем раньше начаты лечебные мероприятия, тем более полно удается компенсировать нарушенные функции.

В настоящее время считается, что коррекция будет наиболее успешной, если при ее организации, разработке коррекционных программ учитывать принцип возрастной сензитивности, разработанный Л.С. Выготским (Выготский Л.С., 2000). Даже интенсивное и длительное внешнее воздействие окажется неэффективным, если для него нет биологических предпосылок. Для определения границ возрастной сензитивности субъекта разработан метод диагностики мотивационной готовности к принятию внешнего воздействия. Доказано, что повышение возрастной сензитивности к учебной деятельности у детей с отклонениями в развитии отмечается значительно позднее, чем у детей с нормальным ходом развития.

Эффективность реабилитации и перспективы обучения детей с задержанным или аномальным развитием психоневрологических функций зависят от многих факторов, но прежде всего от своевре-

менного выявления отклонений от нормы. Большие надежды возлагаются на ранние превентивные вмешательства и специализированное лечение отклонений в развитии и психических нарушений, начатое в раннем детстве.

В настоящее время уже определены показания для консультирования со специалистами по ранней помощи:

1). биологическая группа риска (дети недоношенные с малой массой тела, рожденные в срок гестации менее 33 недель, перенесшие асфиксию в родах, находившиеся в отделениях интенсивной терапии);

2). дети, оставшиеся без попечения родителей, и дети из социальной группы риска;

3). дети с нарушениями здоровья, которые с высокой степенью вероятности приведут к отставанию в развитии (снижение слуха 2–4-й степени, слабовидение, наследственные и врожденные заболевания, церебральные и спинальные параличи, тяжелые органические поражения ЦНС и т.д.);

4). дети, у которых в результате обследования выявлены нарушения развития.

В наши дни не столь многочисленные службы ранней помощи ведут обязательную информационную работу в медицинских учреждениях о том, что представляет собой ранняя помощь, каковы ее возможности и результаты. Эта схема взаимодействия медицинских учреждений и центров ранней помощи наиболее интенсивно внедряется в Москве, Санкт-Петербурге, Нижнем Новгороде.

Л.Т. Журба с соавт. разработали метод направленного развития функций (абилитация), который необходимо применять с первых дней жизни ребенка, не дожидаясь появления неврологических нарушений. В основу метода положена онтогенетически последовательная стимуляция двигательных, речевых и психоэмоциональных функций. При этом поэтапно включаются различные интегративные уровни регуляции функциональных систем мозга с максимальным использованием афферентных раздражителей, эмоционального контакта со взрослым и мотивации ребенка для достижения конечных результатов действий.

Разрабатываются принципы активной профилактики, раннего

выявления нервно-психических расстройств и отклонений в психическом развитии детей, своевременного оказания комплексной специализированной помощи ребенку с отклонениями в развитии и его семье (Шалаурова Е.В. с соавт., 2015).

Некоторые авторы отмечают рассогласованность между научным знанием и осведомленностью общества о способах снизить частоту нервно-психических нарушений.

Формируя стратегию психореабилитационного воздействия, руководствуются следующими принципами:

1. Критерием необходимости проведения воздействия служит выявление отклонений, угрожающих нормальному возрастному развитию ребенка.

2. Объем и выбор последовательности реабилитационных мероприятий зависят от степени выраженности нарушений.

3. Выбор адекватной формы психореабилитационной работы.

4. Гибкость реабилитационной тактики.

Терапия отклонений в НПР включает в себя комплекс мероприятий, направленных на коррекцию болезненных проявлений: медицинских (фармакотерапия, физиотерапия, фитотерапия) и социотерапевтических (психотерапия, лечебная педагогика, психологическая коррекция).

Комплексный подход к раннему выявлению и ранней коррекции отклоняющегося развития предполагает наличие в нем следующих базовых блоков: скрининговое обследование всех новорожденных в родильных домах с указанием фактора риска в карте развития ребенка; расширение деятельности кабинетов здорового ребенка в детских поликлиниках, кабинетов развития ребенка; целенаправленное наблюдение за темпом психофизического развития ребенка группы риска по месту жительства со стороны педиатра; создание «бригады» специалистов для выявления характера отклонений и оказания своевременной помощи; организация «центров детства» в целях ранней диагностики и ранней коррекции отклоняющегося развития с опорой на медико-психолого-педагогическую работу с проблемным ребенком и оказание психолого-педагогической поддержки родителям; раннее начало систематической коррекционной работы, в том числе и в группах кратковременного пребывания при

специализированных дошкольных учреждениях; целенаправленная подготовка и переподготовка специалистов разных профилей для комплексной коррекционной работы с детьми раннего возраста.

Одной из основных задач реабилитации детей с отклонениями в психическом и речевом развитии является увеличение качества жизни семей, воспитывающих проблемного ребенка, что включает устранение нарушения социального функционирования, характерного для значительной части таких семей, и определяет необходимость оказания своевременной медико-социальной и психологической помощи (Бочарова Е.А., 2005). Только при условии тесного сотрудничества медиков с семьей больного ребенка реабилитационные воздействия смогут обеспечить эффективную профилактику нарушений отдаленного развития ребенка.

Проведение групповых программ тренинга для родителей в первичной профилактике эмоциональных и поведенческих проблем улучшает эмоциональную и поведенческую адаптацию детей раннего возраста, что в последствии оказывает влияние на здоровье ребенка и, в частности, на его психическое здоровье. Объектом вмешательства становится не сам ребенок, не его родители, а их взаимоотношения, которые медленно меняются в процессе взаимодействия с семьей.

Важное место в ранних лечебно-коррекционных мероприятиях следует отводить обучению родителей, особенно матери, которая в процессе повседневного ухода может целенаправленно в течение дня тренировать психомоторные навыки ребенка. Эффективность коррекционно-восстановительной работы с детьми тесно связана с особенностями родительско-детских отношений, поэтому диагностическое обследование необходимо проходить не только детям, но и родителям. Коррекционные мероприятия содержат: рекомендации для родителей, где приводятся конкретные разъяснения целей воздействия коррекционных приемов, определяется оптимальное время и число занятий; упражнения, с помощью которых возможна коррекция различных двигательных и сенсорных нарушений; игры, позволяющие проводить обучение и развитие несформированных функций и навыков: моторики, восприятия, внимания, памяти, ориентирования в пространстве, мышления.

Система раннего выявления и коррекции отклонений в развитии, с точки зрения Е.А. Стребелевой, должна включать в себя четыре основных блока.

**Первый блок** — скрининговое обследование детей первого года жизни. Оно предполагает прежде всего разработку карт факторов риска в развитии ребенка. Карта должна заполняться в роддоме с отметкой о наличии фактора риска в выписке, затем передаваться в поликлинику по месту жительства для проведения систематических наблюдений за развитием ребенка, его обследования. При первом же подозрении на отклонение или замедленный темп в развитии ребенок должен направляться на комплексное медико-психолого-педагогическое обследование.

Основная задача блока — выявление детей с подозрением на то или иное отклонение в развитии. Для ее успешного решения необходимо совместно с Министерством здравоохранения разработать и апробировать:

- карты факторов риска в развитии ребенка;
- скрининговые методики обследования нервно-психического развития ребенка первого года жизни;
- процедуру обследования детей и наблюдения за их развитием;
- эффективные и недорогие технические средства скрининг-диагностики.

**Второй блок** — дифференциальная диагностика, которая осуществляется в детских поликлиниках, специализированных центрах, больницах. Ее задача — выявление отклонения в развитии, уточнение структуры дефекта, определение возможностей медицинского воздействия и психолого-педагогической коррекции отклонений в развитии ребенка.

Дифференциальная диагностика нуждается в дальнейшем совершенствовании методик и приобретении новейшего оборудования, однако даже те методы и то оснащение, которое уже есть, позволяют решать задачи блока достаточно успешно.

**Третий блок** — медико-психолого-педагогическая коррекция отклонений в развитии. Необходимо разработать и апробировать разнообразные организационные формы коррекционного воздействия. Так, для детей с нарушениями ЦНС, интеллектуальными и

речевыми проблемами коррекционное обучение возможно организовывать в детских поликлиниках по месту жительства, дополнив их штаты учителями-дефектологами, работающими с детьми раннего возраста. Дети же с сенсорными нарушениями, проблемами в эмоциональном развитии, с нарушениями опорно-двигательного аппарата столь специфичны, что с раннего детства требуют специализированной помощи. Необходимо создать гибкую систему коррекционного воздействия, сочетающую как помощь ребенку в поликлинике по месту жительства, так и специализированную в профильных медицинских и медико-психолого-педагогических (реабилитационных) центрах.

Необходимо предусмотреть в этом блоке и такое важное звено, как ежегодное углубленное медико-психолого-педагогическое обследование ребенка (на первом году жизни желательно не реже 2 раз в год) с целью уточнения структуры нарушения, определения эффективности реабилитационных мероприятий и направлений дальнейшего коррекционного медико-психолого-педагогического воздействия.

Создание системы раннего выявления, коррекция отклонений в развитии и ее функционирование естественно требуют особого внимания к подготовке кадров.

**Четвертый блок** — создание обоснованной, скоординированной государственной программы подготовки и переподготовки специалистов для системы раннего выявления и ранней коррекционной помощи детям с отклонениями в развитии.

В настоящее время от любых новаций ждут экономического эффекта. К сожалению, всё, что связано с интересами аномального ребенка, не отвечает этому требованию. Количество детей с отклонениями в развитии будет продолжать расти за счет “невывявленного резерва”, а реализация системы раннего выявления и коррекции нарушений в развитии в полном объеме является достаточно дорогостоящей.

Раннее медико-психолого-педагогическое вмешательство может ослабить, а в отдельных случаях и предотвратить последствия того или иного отклонения в развитии. Главный экономический эффект — не в уменьшении количества различных специальных учрежде-

ний, а в снижении последствий увеличения численности инвалидов.

В настоящее время система динамического наблюдения за детьми в различные периоды детства до конца не отработана, а ее отдельные фрагменты не позволяют обеспечить необходимый уровень раннего выявления патологии и своевременного начала оказания медицинской и психолого-педагогической помощи этому сложному контингенту пациентов.

Наиболее перспективным можно считать создание многоэтапной системы катамнестического наблюдения, которая должна решать четко сформулированный перечень задач на каждом возрастном этапе развития ребенка. На первом году жизни одной из основных задач является определение степени тяжести перинатального поражения головного мозга, установление точного диагноза и прогноза НПР ребенка.

Регулярное последующее наблюдение детей из группы риска нарушений НПР будет способствовать раннему выявлению отклонений и обеспечению медицинской, социальной и педагогической коррекции при необходимости. Часто отставание НПР проявляется в более старшем возрасте, поэтому наблюдение необходимо продолжать, по крайней мере, до достижения ребенком возраста 18–24 месяцев. Предполагается, что скрининговая оценка НПР должна проводиться у детей с рождения до 3 лет при каждом посещении детской поликлиники.

На современном этапе отечественные специалисты в области раннего детства считают обязательными для детей с перинатальной патологией ЦНС диспансерное наблюдение у педиатра и невролога до семилетнего возраста и комплексную динамическую реабилитацию. За рубежом ряд исследователей указывает на необходимость динамического наблюдения детей до возраста 5–7 лет только в случае выявления резидуальных расстройств: гиперактивность, задержка развития речи, нарушение зрения.

В комплексную реабилитацию в России включаются медикаментозная терапия, проведение лечебной физкультуры и массажа, оказание физиотерапевтической помощи, занятия с логопедами и педагогами, нейропсихологическая коррекция, консультация психолога не реже 1 раза в год и обязательное динамическое исследование



уровня НПР с оценкой состояния отдельных сфер нервно-психического развития. На практике рекомендуемый комплексный подход сводится к диспансерному наблюдению у невролога до 1 – 1,5 лет, к медикаментозной и физиотерапии до 1 года. Психологическое сопровождение в настоящее время практикуется крайне редко. Известно, что около 30 % родителей детей-инвалидов раннего возраста с неврологической патологией не считают нужным проводить медико-социальные реабилитационные мероприятия своему ребенку.

Оказание квалифицированной педагогической помощи детям до трех лет часто необоснованно откладывается на более поздние сроки. Положение усугубляется еще и тем, что на втором году жизни, когда еще не завершилось развитие речи и других высших психических функций, большинство детей, перенесших ППЦНС и не имеющих выраженных двигательных нарушений (парезов, параличей), начавших ходить в возрасте около года, снимаются с учета у невролога в детской поликлинике. Особенности их речевого развития не фиксируются в медицинской документации, а на прием к логопеду они, как правило, попадают в возрасте трех лет. При позднем начале коррекции речевых расстройств и формировании стойкого речевого дефекта к началу школьного обучения это, как правило, сопровождается формированием невротических состояний, развитием логофобий, появлением субдепрессивного сдвига настроения, возникновением астенических и соматовегетативных нарушений.

Мозг располагает значительными компенсаторными возможностями. Неограниченные возможности ассоциативных связей в нервной системе, отсутствие узкой специализации нейронов коры больших полушарий, формирование сложных «ансамблей» нейронов составляют основу компенсаторных возможностей коры головного мозга.

Пластичность мозга ребенка раннего возраста определяет необходимость ранних коррекционных мероприятий, тренировки возрастных навыков не только у детей с выраженными неврологическими нарушениями, но и у детей, составляющих группу риска в отношении их возникновения.

Целесообразно привлечение педиатров, психиатров, клинических и социальных психологов, логопедов, дефектологов, социаль-

ных педагогов к проблеме отклонений в развитии у детей.

В связи с этим тем более чрезвычайно важна квалифицированная количественная оценка степени риска возникновения отклонений в психоречевом развитии у детей с целью внесения необходимых корректив и изменений в тактику ведения ребенка. Разработаны отдельные методики, коррекционные программы, но отсутствуют преемственность, комплексность, что препятствует эффективной реабилитации, хотя большинство авторов отмечают необходимость междисциплинарного сотрудничества в программах реабилитации.

## 10. Некоторые свойства ультразвука и его применение для диагностики

Применение ультразвука в медицинской диагностике связано с возможностью получения изображения внутренних органов и структур. Основой метода является взаимодействие ультразвука с тканями тела человека. Собственно получение изображения можно разделить на две части. Первая — излучение коротких ультразвуковых импульсов, направленное в исследуемые ткани, и вторая — формирование изображения на основе отраженных сигналов.

Звук — это механическая продольная волна, в которой колебания частиц находятся в той же плоскости, что и направление распространения энергии (рис. 1).

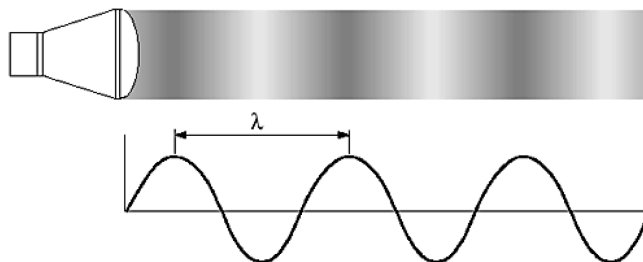


Рис. 1. Плотности в ультразвуковой волне (Митьков В.В., 2005)

Волна переносит энергию, но не материю. В отличие от электромагнитных волн (свет, радиоволны и т.д.) для распространения зву-

ка необходима среда — он не может распространяться в вакууме. Скорость распространения ультразвука увеличивается при увеличении упругости и уменьшении плотности среды. Усредненная скорость распространения ультразвука в тканях тела человека составляет 1540 м/с — на эту скорость запрограммировано большинство ультразвуковых диагностических приборов.

При прохождении ультразвука через ткани на границе сред с различным акустическим сопротивлением и скоростью проведения ультразвука возникают явления отражения, преломления, рассеивания и поглощения. В зависимости от угла говорят о перпендикулярном и наклонном (под углом) падении ультразвукового луча. При перпендикулярном падении ультразвукового луча он может быть полностью отражен или частично отражен, частично проведен через границу двух сред; при этом направление ультразвука, перешедшего из одной среды в другую среду, не изменяется (рис. 2).

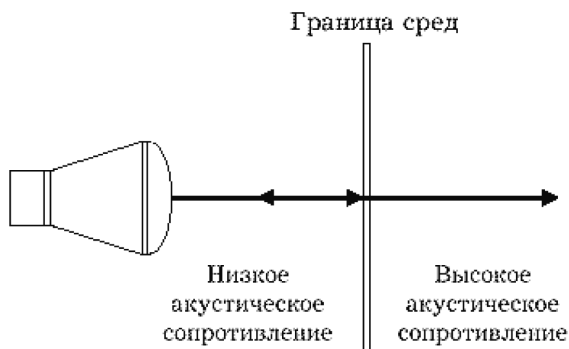


Рис. 2. Перпендикулярное падение ультразвукового луча (Митьков В.В., 2005)

Интенсивность отраженного ультразвука и ультразвука, прошедшего границу сред, зависит от исходной интенсивности и разности акустических сопротивлений сред. Отношение интенсивности отраженной волны к интенсивности падающей волны называется коэффициентом отражения. Отношение интенсивности ультразвуковой волны, прошедшей через границу сред, к интенсивности падающей

волны называется коэффициентом проведения ультразвука. Таким образом, если ткани имеют различные плотности, но одинаковое акустическое сопротивление — отражения ультразвука не будет. С другой стороны, при большой разнице акустических сопротивлений интенсивность отражения стремится к 100 %. Примером этого служит граница воздух/мягкие ткани. На границе этих сред происходит практически полное отражение ультразвука. Чтобы улучшить проведение ультразвука в ткани тела человека, используют соединительные среды (гель).

Для получения ультразвука используются специальные преобразователи — трансдюсеры, которые превращают электрическую энергию в энергию ультразвука. Получение ультразвука базируется на обратном пьезоэлектрическом эффекте. Суть эффекта состоит в том, что если к определенным материалам (пьезоэлектрикам) приложить электрическое напряжение, то произойдет изменение их формы (рис. 3).

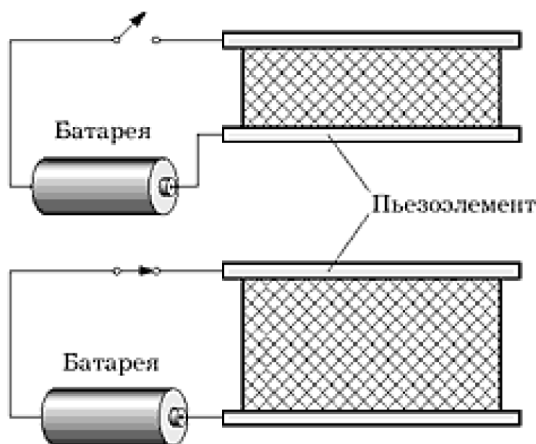


Рис. 3. Обратный пьезоэлектрический эффект (Митьков В.В., 2005)

С помощью УЗ-датчика на основе обратного пьезоэлектрического эффекта получают УЗ зондирующий сигнал и принимают эхосигнал. Последний в датчике в результате прямого пьезоэлектрического эффекта преобразуется в переменное электрическое поле, что

позволяет зарегистрировать, усилить и визуализировать эхосигналы с помощью электронной аппаратуры.

По способу регистрации и отражения на экране электронных приборов эхосигналов различают следующие режимы УЗ-сканирования:

- *A-режим (amplitude mode)*. Эхосигналы, преобразованные в датчике в электрическое поле, вызывают вертикальное отклонение луча развёртки в форме пиков, амплитуда которых будет зависеть от интенсивности отражённой УЗ-волны, а местоположение на экране осциллографа – глубину залегания отражающей структуры в масштабе измерительного устройства. Примером использования А-режима в медицине является *эхоэнцефалоскопия* – методика УЗ-сканирования, используемая в неврологии и нейрохирургии для диагностики объёмных поражений головного мозга (гематом, опухолевых процессов и т.д.). Основные эхосигналы (максимальные по амплитуде) формируются при отражении от черепной коробки в месте расположения датчика, срединных структур, черепной коробки противоположной стороны. Смещение центрального пика в правую или левую сторону может указывать на наличие патологии соответственно левого или правого полушарий мозга.

- *B-режим (brightness mode)*. Эхосигналы, преобразованные в датчике в электрическое поле, вызывают на экране свечение точек разной яркости: чем большее колебание напряжённости электрического поля (что, в свою очередь, зависит от интенсивности эхосигнала), тем более яркое и объёмное пятно образуется на экране измерительного прибора. Для реализации режима используют сложноустроенные датчики УЗ-волн, которые содержат множество элементов, излучающих зондирующие стимулы и преобразующих эхосигналы. Направление зондирующих сигналов также меняется. Электронная аппаратура накапливает данные исследования одного и того же участка тела, полученные с помощью всех элементов датчика и в разных направлениях, и, интегрируя их, формирует изображение исследуемого органа в реальном режиме времени в масштабе измерительного устройства. Таким образом можно получить двумерные *эхотомограммы*.

- *М-режим (motion mode)*. Позволяет получать эхограммы подвижных структур организма. Как и при осуществлении А-режима, направление зондирующих сигналов остаётся неизменным на протяжении всего времени исследования, однако зондирование осуществляется многократно так, чтобы период формирования М-эхограммы превышал период движения исследуемых структур и период формирования А-эхограммы. Регистрируется изменение глубины залегания подвижной структуры во времени (перемещение луча измерительного устройства вдоль оси х). Амплитуда эхосигналов отображается в виде пятен различной яркости (как в режиме В). При каждом последующем зондировании продольная эхограмма смещается на малую величину в направлении, перпендикулярном оси изображения глубины (времени). Чаще всего в клинике используется *эхокардиография*.

## **11. Методика проведения нейросонографии**

Эхографическое обследование головного мозга проводится при помощи современных ультразвуковых приборов. Для проведения ультразвукового исследования головного мозга у новорожденных и детей раннего возраста необходимо использование высокочастотных секторных и микроконвексных датчиков частотой 5,0 или 7,0 МГц. Специальной подготовки к исследованию не требуется. Тяжесть состояния не является противопоказанием для проведения НСГ. Исследование проводят в коронарной и сагиттальной плоскостях путем изменения наклона датчика вперед–назад, вправо–влево для последовательного получения структур правого и левого полушарий. Анализ эхограммы включает в себя оценку состояния паренхимы головного мозга, желудочковой системы, цистерн и субарахноидального пространства, рисунка извилин и борозд, пульсации мозговых сосудов и наличие очаговых патологических образований (Зубарева Е.А., 1999).

## **12. Нейросонография как метод эндоэкологического прогноза задержки нервно-психического развития у детей раннего возраста с перинатальным поражением головного мозга**

Нами были изучены возможности применения результатов обследования методом НСГ для прогнозирования задержки НПП у детей раннего возраста с ППГМ.

Были обследованы 116 детей с ППГМ (69 мальчиков, 47 девочек, средний возраст  $14,11 \pm 0,97$  месяцев), поступивших в психоневрологическое отделение (ПНО) Архангельской областной детской клинической больницы (АОДКБ) в 2004–2006 гг., из них 38,79 % – родились недоношенными, в том числе с гестационным сроком (ГС) до 28 нед. – 4,31 %, 28–31 нед. – 12,93 %, 32–35 нед. – 14,66 %, 30–37 нед. – 6,89 % (I–II степени – легкая и умеренная степень недоношенности, III–IV – выраженная степень недоношенности). Обследование детей проводили, как минимум, двукратно – на первом году жизни и не ранее 6–8 месяцев после первого обследования.

По клинической классификации Ю.А. Якунина (1986) в модификации В.И. Грищенко и О.В. Мерцаловой (2001) все обследованные были разделены на диагностические подгруппы, в зависимости от доминирующего этиологического фактора: с преимущественно гипоксическими поражениями центральной нервной системы (ЦНС) – 46; инфекционными поражениями – 36; неуточненными и смешанными поражениями – 39; детей с пороками развития ЦНС выявлено не было, дети с задержкой развития в структуре генетического синдрома в исследование не включались. В подгруппе детей с инфекционным поражением головного мозга у 6 % выявлена цитомегаловирусная инфекция, по 14 % – хламидиоз и токсоплазмоз, в 66 % случаев возбудителя внутриутробной инфекции идентифицировать не удалось. Полученные результаты сравнивались с данными обследования 21 ребенка (10 мальчиков, 11 девочек), не имеющих в анамнезе ППГМ, отклонений в психо-речевом развитии и относившихся ко II группе здоровья.

Ультразвуковое исследование головного мозга осуществлялось

через большой родничок черепа с использованием секторального сканирования высокочастотными датчиками 5 – 7,5 МГц (аппарат «Алока SSD-260», Япония). Спектр и массивность церебральных нарушений оценивались по девяти наиболее распространенным показателям, предложенным для оценки тяжести поражения головного мозга, прогнозирования НПР и эффективности реабилитационных программ (Свирский А.В., 2006): субэпендимальное кровоизлияние, диффузное и локальное повышение эхогенности перивентрикулярных зон, признаки внутриутробной инфекции, локальное и диффузное увеличение желудочков мозга, увеличение межполушарной щели, перивентрикулярная лейкомаляция, внутрижелудочковое кровоизлияние. Особенности НПР оценивались по ведущим линиям развития в декретированные возрастные периоды (Мазурин А.В., 2001); НПР недоношенных детей оценивали с учетом скорректированного возраста. Выделяли четыре группы НПР: I группа – НПР ребенка соответствует возрасту, II группа – отставание НПР на 1 эпикризный срок, III группа – отставание НПР на 2 эпикризных срока, IV группа – отставание НПР на 3 и более эпикризных сроков.

Практически все поражения головного мозга были диагностированы с помощью НСГ. Только у 9,17 % детей дополнительно потребовалось проведение МРТ, у 6,67 % – КТ, которые уточнили полученные при НСГ данные.

У 28,33 % детей проводилась электроэнцефалография (ЭЭГ). В среднем у 58,22 % обследованных наблюдалась эпилептическая активность (достоверно чаще у детей с ППГМ по сравнению со здоровыми,  $p < 0,001$ ), у 29,41 % имелось отставание созревания корковой ритмики ( $p < 0,001$ ); у 14,71 % – признаки ирритации коры ( $p < 0,001$ ). Эпилептическая активность присутствовала у 70 % детей с инфекционными и у 66,67 % – с неуточненными и смешанными ППГМ; признаки ирритации коры выявлены до 25 % детей с гипоксическими и неуточненными ППГМ; отставание созревания корковой ритмики у 20,00 % детей с инфекционным и 33,33 % – с гипоксическими и смешанными ППГМ. Не отмечено патологии на ЭЭГ только у 23,53 % обследованных детей.

У 25,00 % детей с гипоксическим ППГМ отмечался судорожный



синдром, который у 15,91 % сопровождался признаками эпилептической активности, впоследствии у этих детей развилась эпилепсия; в подгруппе детей с инфекционным ППГМ – у 31,25 % отмечался судорожный синдром с последующим развитием эпилепсии у 18,75 %; при смешанном ППГМ – при 27,50 % детей с судорожным синдромом эпилепсия диагностирована у 12,50 %. Эпилепсия в сочетании с задержкой нервно-психического развития ухудшает адаптивный потенциал саногенеза (АПС) у детей.

Результаты исследования показали, что в подгруппе детей с преимущественно гипоксическим ППГМ 43,48 % родились недоношенными, в том числе 4,35 % с ГС до 28 недель. В периоде новорожденности у этих детей наблюдались следующие синдромы ППГМ: синдром угнетения ЦНС – у 37,84 %, наиболее часто трансформировавшийся впоследствии в синдром двигательных нарушений, который выявлен у 40,54 % детей с преимущественно гипоксическим ППГМ, либо переходил в синдром повышенной нервно-рефлекторной возбудимости, отмеченный у 16,22 %; гипертензионно-гидроцефальный синдром выявлялся 6,52 %, судорожный – у 13,04 % случаев. Задержка психомоторного и речевого развития выявлена у 72,50 % детей данной подгруппы, из них НПР I–II группы на первом и втором году жизни – у 27,50 %, III группа НПР – у 15,00 %, IV группа – у 57,50 %.

При анализе результатов исследования методом НСГ у 32,61 % детей никаких отклонений от возрастной нормы выявлено не было, еще у 15,21 % изменения были транзиторными, не проявляясь во втором полугодии первого года жизни. У 52,18 % детей при НСГ выявлены длительные и стойкие нарушения, отражавшие различные этапы развития патологических процессов, приводящие во втором полугодии жизни ребенка к диффузному либо локальному расширению боковых желудочков головного мозга, расширению межполушарной щели. У этих детей (79,17 % из них родились недоношенными) отмечались такие свойственные «незрелым» детям изменения, как перивентрикулярная лейкомаляция – 10,87 %, внутримозговые кровоизлияния – 4,35 %, субэпендимальные кровоизлияния – 6,52 %. Именно у детей с длительными и стойкими патологическими изменениями на НСГ наблюдался наиболее

неблагоприятный неврологический исход: детский церебральный паралич (ДЦП) – у 37,5 % (среди детей с транзиторными и без изменений на НСГ только – у 13,64 %), симптоматическая эпилепсия – у 20,83 % (среди детей с транзиторными и без изменений на НСГ у 18,18 %).

Таким образом, у детей с преимущественно гипоксическим поражением головного мозга в минимальном количестве случаев по сравнению с ППГМ другой этиологии выявлен судорожный синдром, транзиторные НСГ-изменения, внутрижелудочковые кровоизлияния, детский церебральный паралич. В этой подгруппе наибольшее количество детей с синдромом двигательных нарушений, нормальными НСГ-данными и задержкой НПР III степени.

В подгруппе с инфекционным поражением головного мозга 52,78 % детей родились недоношенными, в том числе 2,78 % с ГС до 28 недель. В периоде новорожденности у этих детей наблюдались следующие синдромы ППГМ: синдром угнетения ЦНС – у 40,00 %, синдром двигательных нарушений – у 22,86 % детей, синдром повышенной нервно-рефлекторной возбудимости – у 16,22 %, гипертензионно-гидроцефальный синдром выявлялся у 14,29 %, судорожный – у 22,86 %. Задержка психомоторного и речевого развития различной степени выявлена у 86,10 % детей данной подгруппы, из них I–II группа НПР на первом и втором году жизни 8,33 %, III группа – 8,33 %, IV группа – 77,77 %. По данным НСГ, у 5,55 % никаких отклонений от возрастной нормы выявлено не было, еще у 22,22 % выявленные изменения были транзиторными, не выявлялись во втором полугодии первого года жизни. У 72,22 % детей при НСГ выявлены длительные и стойкие нарушения, в том числе перивентрикулярная лейкомаляция – 22,86 %, внутрижелудочковые кровоизлияния – 8,57 %, субэпендимальные кровоизлияния – 5,71 %. Среди этих детей синдром ДЦП выявлен у 46,15 % (среди детей с транзиторными и без изменений на НСГ только у 20,00 %), симптоматическая эпилепсия – у 23,08 % (среди детей с транзиторными и без изменений на НСГ – у 10,00 %).

В подгруппе детей с инфекционным ППГМ наблюдалось максимальное количество недоношенных детей, наиболее часто отмечены

судорожный синдром, гипертензионно-гидроцефальный синдром, синдром угнетения ЦНС. Среди этих детей в наибольшем проценте случаев выявлены патологические изменения на НСГ, в 2 раза чаще, чем в остальных подгруппах выявлялась перивентрикулярная лейкомаляция, преобладали дети с IV группой НПР и детским церебральным параличом. В этой подгруппе наименее часто отмечались нормальные данные НСГ, и наименьшее количество детей имели II–III группы НПР.

Среди детей с неуточненным и смешанным характером поражения головного мозга в сочетании наиболее часто выявлялись: травматический – 25,64 %, геморрагический – 15,38 %, токсический – 10,26 % генез поражения, которые были верифицированы лабораторными и инструментальными методами, но при которых в качестве рабочего диагноза мог быть установлен неподтвержденный инфекционный или гипоксический генез. В данной диагностической подгруппе выявлен наименьший процент недоношенных детей – 28,21 %, в том числе 5,13 % с гестационным сроком до 28 недель. В периоде новорожденности в этой подгруппе реже наблюдались синдром угнетения ЦНС – у 13,16 %, синдром двигательных нарушений – у 18,42 %, синдром повышенной нервно-рефлекторной возбудимости – у 7,89 %, гипертензионно-гидроцефальный синдром выявлялся у 13,16 %, несколько чаще, чем при гипоксическом ППГМ выявлен судорожный синдром – у 18,42 %. При обследовании, задержка психомоторного и речевого развития выявлена у наименьшего количества – 69,23 % детей данной подгруппы, из них I–II группа НПР на первом и втором году жизни – у 30,77% детей, III группа – 10,26%, IV группа – 58,97 %. При НСГ у 12,82 % никаких отклонений от возрастной нормы выявлено не было, у 28,21 % выявленные изменения были транзиторными, не выявлялись во втором полугодии первого года жизни. У 58,97 % детей при НСГ выявлены длительные и стойкие нарушения, в том числе перивентрикулярная лейкомаляция – 11,43 %, внутрижелудочковые кровоизлияния – 11,43 %, субэпендимальных кровоизлияний в анамнезе детей данной подгруппы не было. Синдром ДЦП выявлен у 39,13 % (среди детей с транзиторными и без изменений на НСГ у 12,5 %), симптоматическая эпилепсия у 26,09 % (среди детей с

транзиторными и без изменений на НСГ не отмечался).

Представленные варианты эхографических изменений отражают основные механизмы возникновения патологических процессов в головном мозге. Диффузные и локальные повышения эхогенности перивентрикулярных зон, перивентрикулярная лейкомаляция (ПВЛ) – разные по степени тяжести изменения гипоксически-ишемического генеза; субэпендимальные и внутрижелудочковые кровоизлияния (СЭЖ, ВЖК) – геморрагического; локальные, диффузные дилатации желудочков и увеличение межполушарной щели – ликвородинамического. Вариабельные изменения структур головного мозга инфекционного происхождения были объединены в группу ВУИ (спайки в желудочках, утолщение эпендимы, петрфикаты, лентиклостриарная вазопатия, кисты многокамерные субэпендимальные и сосудистых сплетений).

Полученные нами данные согласуются с результатами зарубежных исследователей, о том что дети с транзиторным повышением эхогенности в перивентрикулярных зонах и внутрижелудочковыми кровоизлияниями имеют повышенный риск задержки развития, причем у первых – более благоприятный прогноз (Lai F.F., 1999). В нашем исследовании наибольший процент детей с повышением эхогенности в перивентрикулярных зонах наблюдался в подгруппах с инфекционным, а внутрижелудочковые кровоизлияния – с инфекционным и смешанным поражением головного мозга. Наименьший процент детей с данными церебральными нарушениями относился к подгруппе с гипоксическим поражением мозга.

Выявлено, что транзиторные изменения на НСГ чаще встречаются у недоношенных, как среди детей с нормальным НПР, так и с задержкой. Стойкие НСГ-изменения также чаще встречаются у недоношенных, как с нормальным, так и с патологическим НПР, то есть вероятность стойких НСГ-изменений у недоношенных детей выше, чем у доношенных (рис. 4).

Стойкие НСГ-изменения значительно ухудшают прогноз НПР и в группе доношенных, а особенно в группе недоношенных детей: на первоначальные изменения (повышение эхогенности в перивентрикулярных зонах) наслаиваются другие выявляемые при НСГ нарушения (увеличение желудочков мозга, утолщение эпендимы,

глиоз), обуславливая массивность повреждения незрелого мозга недоношенного, ухудшая его АПС. Клинически, часто уже на первом году жизни, эти изменения проявляются в виде задержки ННР, впоследствии приводя к инвалидизации детей, детскому церебральному параличу.

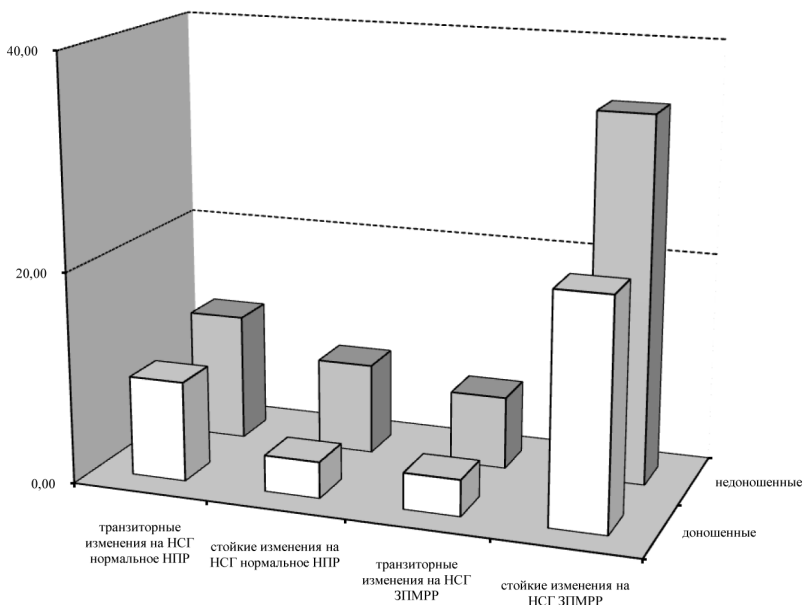


Рис. 4. Стойкость и транзиторность изменений на нейросонографии у детей с задержкой в психоречевом развитии и без отклонений, в зависимости от степени их зрелости

У 34,48 % детей основной группы был установлен диагноз детского церебрального паралича. Только у одного ребенка ННР соответствовало возрасту, у остальных выявлена задержка ННР различной степени. Частота встречаемости различных патологических изменений на НСГ детей с диагнозом детский церебральный паралич в зависимости от степени их зрелости представлена на рисунке 5.

Как выявлено, фактор этиологии ППГМ не имеет доминирующего, решающего значения для прогноза ННР у детей раннего воз-

раста, по сравнению с массивностью (сочетанностью и тяжестью) церебральных расстройств. Полученные при НСГ данные являются неспецифическими и, несмотря на идентичность при визуализации, имеют различный механизм возникновения. Поэтому НСГ-признаки сами по себе не могут иметь прогностической значимости, а всегда требуют детализации (время появления, дальнейшая динамика, массивность поражения и т.д.).

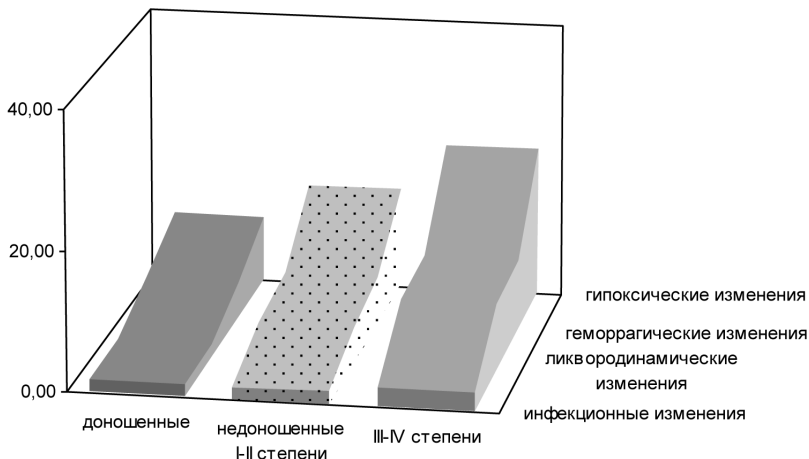


Рис. 5. Частота встречаемости различных патологических изменений на НСГ детей с диагнозом детский церебральный паралич в зависимости от степени их зрелости

Использование НСГ позволяет не только клинически, но и морфологически оценить АПС. Массивность поражения головного мозга может служить предиктором задержки ННР: чем более выражена массивность поражения, тем ниже АПС, тем меньше компенсаторных возможностей головного мозга ребенка.

Анализ частоты встречаемости различных вариантов ППГМ по результатам НСГ подтверждает положение о том, что степень зрелости ребенка при рождении оказывала существенное влияние на АПС.

На рисунках 6–7 представлены варианты выявленных гипоксических и геморрагических изменений на НСГ, в зависимости от степени зрелости детей.

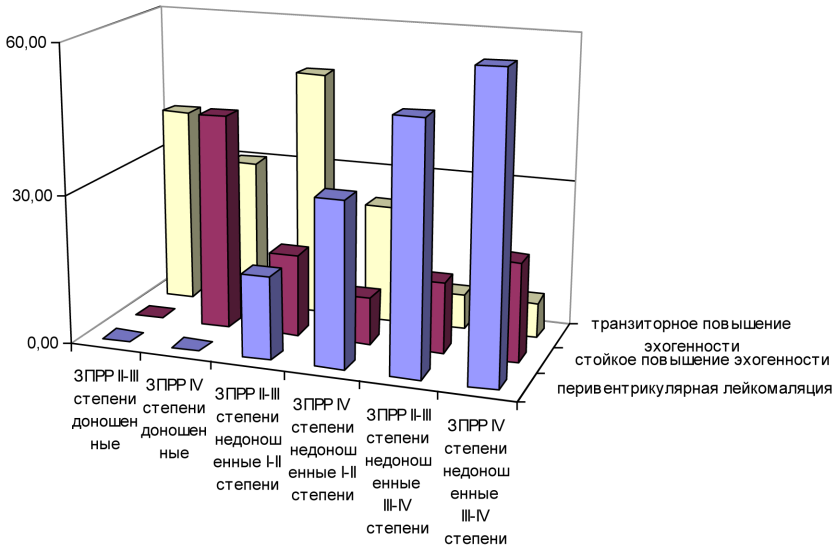


Рис. 6. Характер гипоксических изменений головного мозга у детей с отклонениями в психоречевом развитии в зависимости от степени их зрелости

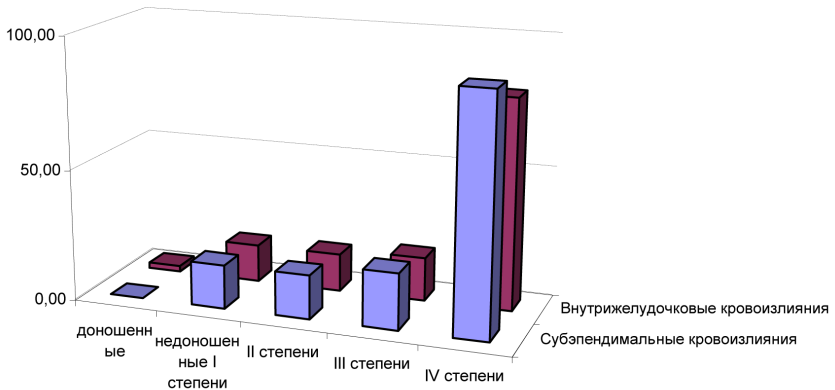


Рис. 7. Характер геморрагических изменений головного мозга у детей с отклонениями в психоречевом развитии в зависимости от степени их зрелости

По мере нарастания степени незрелости происходило не только увеличение частоты всех вариантов ППГМ, но и образование из них более многообразных комбинаций, что сопровождалось углублением задержки в развитии, утяжелением неврологических расстройств (рис. 8).

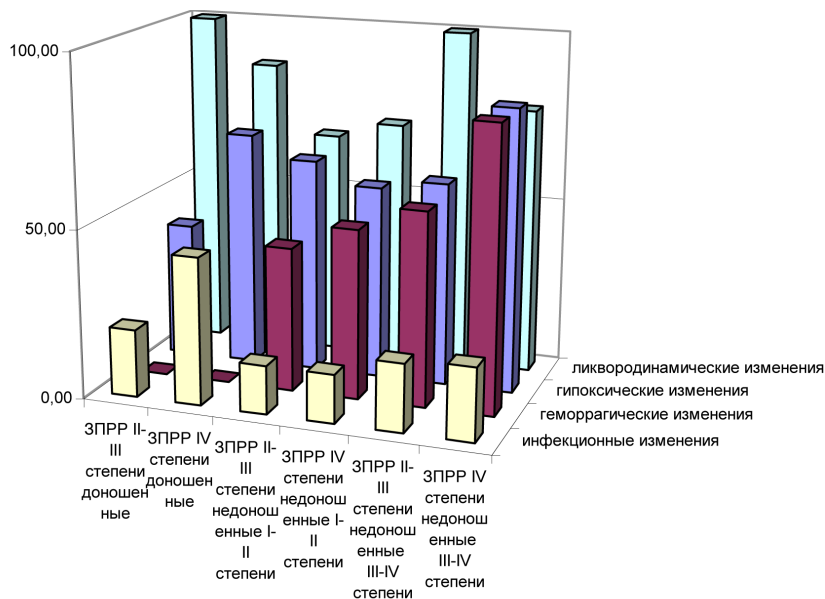


Рис. 8. Характер изменений головного мозга у детей с отклонениями в психоречевом развитии в зависимости от степени их зрелости

Особенности структуры головного мозга у детей раннего возраста, выявленные при НСГ – диффузное и локальное повышение экзогенности в перивентрикулярных зонах, диффузное и локальное увеличение желудочков, перивентрикулярная лейкомаляция, внутривентрикулярные кровоизлияния, субэпендимальные кровоизлияния – сами по себе не являются предикторами формирования отклонений в психоречевом развитии, хотя чаще выявляются у детей с инфекционным и гипоксическим генезом поражения головного мозга. Определяя прогноз НПР ребенка раннего возраста, необходимо принимать во внимание весь комплекс факторов: степень зре-



лости ребенка, тяжесть, длительность существования и динамику клинических проявлений поражения головного мозга, сочетания с другими НСГ-нарушениями.

Метод НСГ в сочетании с верифицирующими объективными методиками может служить повышению эффективности эндозоологического прогноза дальнейшего ННР детей из группы риска отклонений в психоречевом развитии.

Задержка ННР более вероятна у недоношенных детей по сравнению с доношенными; у недоношенных с измененной НСГ по сравнению с доношенными с измененной НСГ, так как у недоношенных детей транзиторные изменения встречаются реже, чем у доношенных. Любые НСГ-изменения у недоношенных детей связаны с высоким риском быть стойкими, сочетаться и трансформироваться в другие изменения НСГ (гипоксические и геморрагические в ликвородинамические и т.д.). Массивность НСГ-изменений сопряжена с большей вероятностью и большей глубиной задержки в ННР, а значит, и с более высокой степенью недоношенности и инфекционной этиологией ППГМ. Массивность НСГ-изменений, сочетающаяся с клиникой инфекционного ППГМ у недоношенных детей с задержкой ННР, связана с повышенным риском ДЦП.

### **13. Прогнозирование задержки нервно-психического развития у детей**

Актуальность прогнозирования определяется высокой частотой возникновения задержки ННР у детей дошкольного возраста с перинатальным поражением головного мозга в анамнезе, что в дальнейшем может создавать трудности при обучении в школе, приводить к психосоматическим нарушениям здоровья, отрицательно влиять на формирование коммуникативных возможностей и препятствовать социальной адаптации.

Предложено несколько методик для прогнозирования задержки ННР у детей: по определению уровня цинка в сыворотке пуповинной крови, выявлению прогностически значимых ФР по данным социально-биологического анамнеза, однако данные методы недостаточно объективны и не предусматривают определения глубины

задержки НПР детей. Прогнозирование задержки НПР у детей раннего возраста по комплексу социальных, медико-биологических и психофизиологических ФР ранее не проводилось.

С учетом недостатков уже имеющихся методик был разработан объективный инструмент для прогнозирования задержки НПР у детей раннего возраста с ППЦНС, а также проанализирована его эффективность (Белова О.С., 2007). Алгоритм прогноза задержки НПР в раннем возрасте основан на выявлении социальных, медико-биологических и психофизиологических ФР, доступных для оценки уже в периоде новорожденности.

Объектами исследования послужили данные комплексного обследования 142 детей раннего возраста с ППЦНС, получавших стационарное лечение на базе Детской областной клинической больницы г. Архангельска. Для проверки алгоритма в течение 2 лет проводилось наблюдение за 100 детей раннего возраста с ППЦНС.

В качестве математической основы для составления алгоритма использована методика прогнозирования возникновения риска (Гублер Е.В., 1990), включающая анализ прогностической матрицы ФР, определение «весов» ФР, расчет нормированных интенсивных показателей (НИП), прогностических коэффициентов, определение диапазона риска и его поддиапазонов.

На первом этапе для создания алгоритма прогноза были:

1. Выявлены значимые социальные, медико-биологические и психофизиологические ФР отклонений в психоречевом развитии у детей раннего возраста с ППЦНС.

2. Разработаны прогностические матрицы по социальным, медико-биологическим, а так же психофизиологическим ФР задержки НПР.

3. Определена значимость каждого ФР для возникновения задержки НПР при помощи показателя относительного риска, рассчитаны НИП для каждого ФР на основании вероятного метода Байеса, определена сила влияния каждого ФР на возникновение задержки НПР (прогностический коэффициент).

4. Определен диапазон риска, поддиапазоны риска и группы индивидуального прогноза.

На втором этапе – проанализирована эффективность разработанного алгоритма в исследовании прогнозирования задержки НПР у 100 детей раннего возраста.

По результатам данных собственного исследования ФР у детей раннего возраста с ППЦНС разработаны прогностические матрицы по социальным, медико-биологическим и психофизиологическим ФР задержки НПР.

Значимость, «вес» каждого ФР прогностических таблиц определяли с помощью весового коэффициента, или показателя относительного риска (R), представляющего собой отношение максимального по уровню интенсивности показателя (с) к минимальному (d) в пределах каждого отдельного фактора:

$$R=c/d$$

Например, если брать фактор «недоношенность ребенка», то среди детей раннего возраста частота задержки НПР на 100 недоношенных детей (г) составила 86,0 %, среди доношенных – 49,5 %. Соответственно весовой коэффициент, или показатель относительного риска, составил:  $R=86,0 \% / 49,5 \%=1,74$ .

Аналогичным образом получали R в отношении всех других факторов. Если фактор не оказывает влияния, то это отношение равно 1. Чем больше весовой коэффициент, тем больше значимость фактора для возникновения задержки НПР у детей раннего возраста.

НИП рассчитывали на основании вероятного метода Байеса, суть которого заключается в том, что вместо обычных интенсивных показателей используется НИП, который можно рассчитать по формуле:

$$N= r/M,$$

где N – НИП,

M – интенсивный показатель задержки НПР на 100 обследованных (нормирующий показатель), %,

r – интенсивность задержки НПР с учетом неблагоприятных ФР, %.

Например, как уже было показано выше, если брать фактор «недоношенность ребенка», то среди недоношенных частота задержки НПР на 100 больных (г) составила 86,0 %, а среди доношенных –

49,5 %. Тот же показатель среди всех обследованных составил 62,4 %. Эта величина была взята как «нормирующий» показатель (М). Подставив в приведенную формулу соответствующие величины, мы получили следующие НИП: у недоношенных НИП(1)=86,0 %: 62,4 % =1,38; у доношенных НИП (2)=49,5 %:62,4 % =0,79.

Аналогично рассчитывали НИП по всем остальным факторам для комплексной оценки риска возникновения задержки ННР. Полученные НИП и являлись теми исходными стандартами, с помощью которых можно было дать интегрированную оценку риска возникновения задержки ННР как по отдельному фактору, так и по их комплексу.

НИП предполагают равенства значимости «веса» отобранных для прогнозирования факторов, но, как было указано выше, факторы имеют различную силу влияния на развитие задержки ННР. В связи с этим мы учли и значение показателя относительного риска по каждому фактору.

Зная показатель относительного риска возникновения заболевания, т. е. весовой коэффициент (R) и НИП (N), методика прогнозирования риска позволяет определить силу влияния на возникновение задержки ННР каждого отдельного взятого фактора, т. е. прогностический коэффициент (X). Эта величина определяется как:

$$X=R \times N,$$

где X – интегрированный показатель риска от силы влияния отдельного фактора (прогностический коэффициент);

N – НИП задержки ННР;

R – показатель относительного риска (весовой коэффициент).

Для комплексной оценки изучаемого явления необходимо перемножить соответствующие НИП на показатель относительного риска. Если учесть, что в нашем примере у детей разной степени доношенности показатель относительного риска (R) составлял 1,74, НИП(1)=1,38, НИП(2)=0,79, то интегрированный показатель силы влияния каждого отдельного фактора, т.е. прогностический коэффициент составил:  $1,74 \times 1,38 = 2,40$  у.е., если ребенок родился недоно-

шенным,  $1,74 \times 0,79 = 1,38$  у.е., если ребенок родился доношенным.

Определение возможного диапазона риска в рамках используемой нами статистической методики проводилось следующим образом. В прогностической таблице находили самые минимальные значения прогностического коэффициента (X) по каждому фактору, суммировали их и делили полученное значение на сумму показателей относительного риска ( $\sum R$ ). Найденная величина и являлась начальным значением риска определенной патологии. Так, в нашей прогностической матрице (табл. 1) сумма минимальных прогностических индексов ( $\sum X$ ) по всем факторам оказалась следующей:

$1,38+1,11+1,23+1,60+1,36+1,60+1,60+1,25+1,60+1,28+1,60+1,32+1,60+1,10+1,10+1,34+1,11+1,16+1,42+1,60+1,38+1,20+1,18+1,60+1,38+1,27+1,29+1,35+1,34+1,25+1,41+1,37+1,41+1,60+1,44+1,50+1,35+1,51+1,54+1,60+1,28+1,47=57,01$  у.е.

Эти величины суммировали и делили на сумму показателей относительного риска ( $\sum R$ );  $\sum X / \sum R = 57,01 \text{ у.е.} / 71,38 = 0,799$  у.е. В данном случае минимальное начальное значение риска равно 0,799 у.е. После этого приступали к нахождению самых максимальных значений прогностических индексов по каждому фактору аналогичным образом. Сумма оказалась следующей:

$1,98+1,43+2,08+2,73+3,76+5,52+2,61+1,75+2,64+1,72+2,65+2,08+2,87+1,38+1,53+1,81+1,27+1,55+2,09+2,61+2,32+1,74+2,24+3,21+2,40+1,82+2,99+2,79+2,00+1,70+2,57+1,97+2,27+2,68+2,15+2,38+2,72+2,92+2,18+2,88+1,70+2,26=97,91$  у.е.

Полученную величину 97,91 делили на 71,38 и получали конечную величину риска, равную  $97,91 \text{ у.е.} / 71,38 = 1,372$  у.е. Диапазон риска в данном случае находилась в пределах 0,799–1,372 у.е. Отсюда следует, что чем больше будет величина НИП риска, тем выше вероятность возникновения задержки ННР у данного ребенка и больше оснований для выделения его в группу неблагоприятного прогноза.

По данным обследования детей с ППЦНС для интегрированной оценки риска была составлена прогностическая матрица возникновения задержки ННР по каждому фактору (табл. 1). Результаты по-

зволяют не только судить о наборе факторов, оказывающих влияние на НПР детей раннего возраста, но и оценить степень влияния каждого фактора на формирование задержки НПР.

Таблица 1

**Значения весовых и прогностических коэффициентов оценки риска развития задержки НПР у детей раннего возраста с ППЦНС**

<b>Фактор риска</b>	<b>Градация фактора риска</b>	<b>ОР (R)</b>	<b>НИП (N)</b>	<b>ПК (X, у.е.)</b>
Перинатальное поражение ЦНС	Гипоксического генеза	1,39	0,99	1,38
	Инфекционного генеза	1,39	1,42	1,98
	Смешанного генеза	1,39	1,03	1,42
Пол	Мужской	1,28	1,11	1,43
	Женский	1,28	0,87	1,11
Место проживания	Город	1,69	0,73	1,23
	Сельская местность	1,69	1,23	2,08
Статус семьи	Полная	1,70	0,94	1,60
	Неполная	1,70	1,20	2,05
	Дом ребенка	1,70	1,60	2,73
Образование матери	Ннеполное среднее	2,76	1,36	3,76
	Среднее	2,76	0,96	2,66
	среднее специальное	2,76	1,03	2,83
	Высшее	2,76	0,49	1,36
Материальное положение семьи	Хорошо обеспечена	3,44	0,47	1,60
	Среднее	3,44	1,09	3,76
	Ниже прожиточного минимума	3,44	1,60	5,52
Употребление алкоголя	Матерью	1,63	1,60	2,61
	Отцом	1,63	1,25	2,03
	Не употребляют	1,63	0,98	1,60
Курение	Матери	1,41	1,25	1,75
	Отца	1,41	0,89	1,25
	Нет	1,41	0,95	1,33
Отношение к данной беременности	Нежеланная	1,65	1,60	2,64
	Желанная	1,65	0,97	1,60

Продолжение таблицы 1

Беременность	Незапланированная	1,34	1,28	1,72
	Запланированная	1,34	0,95	1,28
Наблюдение в женской консультации	Не наблюдалась	1,65	1,60	2,65
	Наблюдалась	1,65	0,97	1,60
Порядковый номер беременности	I	1,52	0,87	1,32
	II	1,52	0,92	1,40
	III	1,52	1,32	2,01
	IV и более	1,52	1,37	2,08
Порядковый номер родов	I	1,79	0,90	1,60
	II	1,79	1,16	2,07
	III и более	1,79	1,60	2,87
Отягощенный акушерский анамнез	Да	1,25	1,10	1,38
	Нет	1,25	0,88	1,10
Заболевания матери во время беременности	Да	1,40	1,10	1,53
	Нет	1,40	0,78	1,10
Стрессовая ситуация во время беременности	Да	1,36	1,34	1,81
	Нет	1,36	0,99	1,34
ОРЗ	Да	1,14	1,11	1,27
	Нет	1,14	0,98	1,11
Анемия	Да	1,33	1,16	1,55
	Нет	1,33	0,87	1,16
Курение во время беременности	Да	1,47	1,42	2,09
	Нет	1,47	0,97	1,42
Прием алкоголя во время беременности	Да	1,63	1,60	2,61
	Нет	1,63	0,98	1,60
Роды	Преждевременные	1,68	1,38	2,32
	В срок	1,68	0,83	1,38
Роды	Затяжные	1,45	1,00	1,45
	Нормальной длительности	1,45	0,83	1,20
	Быстрые	1,45	1,01	1,46
	Стремительные	1,45	1,20	1,74
Осложнения в рода	Дородовое излитие вод	1,75	0,92	1,60
	Слабость родовой деятельности	1,75	0,77	1,34
	Родостимуляция	1,75	1,18	2,06

Продолжение таблицы 1

	Родовспомогательные мероприятия	1,75	1,28	2,24
	Амниотомия	1,18	1,12	1,32
	Кесарево сечение плановое	1,75	1,00	1,75
	Кесарево сечение экстренное	1,75	1,13	1,98
	Роды без осложнений	1,75	0,68	1,18
Предлежание плода	Поперечное	2,00	1,60	3,21
	Ножное	2,00	1,60	3,21
	Ягодичное	2,00	1,07	2,14
	Головное	2,00	0,80	1,60
Недоношенный ребенок	Да	1,74	1,38	2,40
	Нет	1,74	0,79	1,38
Реанимационные мероприятия в род. зале	Требовались	1,43	1,27	1,82
	Не требовались	1,43	0,88	1,27
Оценка по шкале Апгар при рождении	1–7 баллов	2,32	1,29	2,99
	8–9 баллов	2,32	0,55	1,29
Госпитализация ребенка из род. дома	Да	2,06	1,35	2,79
	Нет	2,06	0,65	1,35
Асфиксия в родах	Да	1,49	1,34	2,00
	Нет	1,49	0,90	1,34
Хроническая гипоксия плода	Да	1,36	1,25	1,70
	Нет	1,36	0,92	1,25
Внутриутробное инфицирование (ВУИ)	Да	1,82	1,41	2,57
	Нет	1,82	0,77	1,41
Внутриутробная гипотрофия	Да	1,43	1,37	1,97
	Нет	1,43	0,96	1,37
Синдром угнетения ЦНС	Да	1,61	1,41	2,27
	Нет	1,61	0,88	1,41
Миотонический синдром	Да	1,67	1,60	2,68
	Нет	1,67	0,96	1,60
Гипертензионно-гидроцефальный синдром	Да	1,49	1,44	2,15
	Нет	1,49	0,97	1,44
Судорожный синдром	Да	1,59	1,50	2,38
	Нет	1,59	0,94	1,50
Патология по НСГ в неонатальном периоде	Да	2,02	1,35	2,72
	Нет	2,02	0,67	1,35



Продолжение таблицы 1

По НСГ повышение экзогенности	Диффузное	1,93	1,51	2,92
	Локальное	1,93	1,31	2,53
	Нет	1,93	0,78	1,51
По НСГ признаки ВУИ	Да	1,42	1,54	2,18
	Нет	1,73	0,89	1,54
По НСГ увеличение желудочков мозга	Диффузное	1,80	1,60	2,88
	Локальное	1,80	1,44	2,59
	Нет	1,80	0,89	1,60
Перивентрикулярная лейкомаляция (ПВЛМ)	Да	1,33	1,28	1,70
	Нет	1,33	0,97	1,28
Внутрижелудочковое кровоизлияние (ВЖК)	Да	1,54	1,47	2,26
	Нет	1,54	0,96	1,47

Сумма показателей относительного риска (R) 71,376.

Норирующая величина (M) 62,4 %.

По методике прогнозирования риска были определены возможный диапазон риска (0,799–1,372 у.е.), а также поддиапазоны, что позволило выделить лиц с различной вероятностью риска. Весь диапазон риска согласно методике прогнозирования возникновения риска был разделен на 3 поддиапазона: наименьшей (0,799–0,949 у.е.), средней (0,950–1,149 у.е.) и наибольшей (1,150–1,372 у.е.) вероятности риска возникновения задержки ННР вследствие влияния неблагоприятных медико-социальных факторов. Таким образом, определились пороговые значения итоговых прогностических коэффициентов и группы риска возникновения патологии (табл. 2).

Таблица 2

**Поддиапазоны и группы индивидуального прогноза риска развития задержки ННР у детей раннего возраста с ППЦНС**

Поддиапазон	Размер поддиапазона (у.е.)	Группа риска
Слабая вероятность	0,799 – 0,949	Благоприятный прогноз
Средняя вероятность	0,950 – 1,149	Возможен неблагоприятный прогноз
Наибольшая вероятность	1,150 – 1,372	Неблагоприятный прогноз

При определении риска возникновения задержки НПР прогностические коэффициенты ( $X$ ) суммировали. Полученную  $\Sigma X$  делили на сумму показателей относительного риска  $\Sigma R$ . Затем был найден показатель риска возникновения задержки НПР:  $R(0) = \Sigma X : \Sigma R$ . В зависимости от величины значения  $R(0)$  был установлен характер прогноза: благоприятный, неопределенный, неблагоприятный.

### **Ситуационная задача**

*Ребенок Н., с ППЦНС инфекционного генеза, мальчик, проживает в сельской местности, воспитывается в неполной семье, образование матери среднее специальное, материальное положение семьи – среднее, алкоголь в семье не употребляют, не курят, беременность желанная, незапланированная, в женской консультации беременная наблюдалась, беременность вторая, роды первые, отягощенный акушерский анамнез, у матери имеются хронические заболевания, стрессовой ситуации не было, переболела ОРЗ, отмечалась анемия, во время беременности не курила, алкоголь не употребляла, роды преждевременные, затяжные, отмечалось дородовое излитие вод, слабость родовой деятельности, проводилась родостимуляция окситоцином, предлежание плода головное, ребенок недоношенный, проводилась искусственная вентиляция легких, при рождении оценен по шкале Апгар 7 баллов, из род.дома переведен в детское отделение детской больницы, отмечалась асфиксия в родах, хроническая гипоксия, предполагалось внутриутробное инфицирование, внутриутробной гипотрофии не отмечалось, при рождении наблюдался синдром угнетения ЦНС, миотонического, гипертензионно-гидроцефального и судорожного синдромов не было. При проведении нейросонографии (НСГ) в периоде новорожденности выявлены патологические изменения в виде диффузного увеличения желудочков мозга; признаков ВУИ, а также локального повышения эхогенности в перивентрикулярных зонах, ПВЛМ; ВЖК не отмечалось.*

### **Пример решения ситуационной задачи:**

Ребенок Н., с ППЦНС инфекционного генеза (этому фактору соответствовал коэффициент  $X=1,98$ ), мальчик ( $X=1,43$ ), проживает

в сельской местности ( $X=2,08$ ), воспитывается в неполной семье ( $X=2,05$ ), образование матери среднее специальное ( $X=2,83$ ), материальное положение семьи – среднее ( $X=3,76$ ), алкоголь в семье не употребляют ( $X=1,60$ ), не курят ( $X=1,33$ ), беременность желанная ( $X=1,60$ ), незапланированная ( $X=1,72$ ), в женской консультации наблюдалась ( $X=1,60$ ), беременность вторая ( $X=1,40$ ), роды первые ( $X=1,60$ ), отягощенный акушерский анамнез ( $X=1,38$ ), у матери имеются хронические заболевания ( $X=1,53$ ), стрессовой ситуации не было ( $X=1,34$ ), переболела ОРЗ ( $X=1,27$ ), отмечалась анемия ( $X=1,55$ ), во время беременности не курила ( $X=1,42$ ), алкоголь не употребляла ( $X=1,60$ ), роды преждевременные ( $X=2,32$ ), затяжные ( $X=1,45$ ), отмечалось родовое излитие вод ( $X=1,60$ ), слабость родовой деятельности ( $X=1,34$ ), проводилась родостимуляция окситоцином ( $X=2,06$ ), предлежание плода головное ( $X=1,60$ ), ребенок недоношенный ( $X=2,40$ ), проводилась искусственная вентиляция легких ( $X=1,82$ ), при рождении оценен по шкале Апгар 7 баллов ( $X=2,99$ ), из род.дома переведен в детское отделение детской больницы ( $X=2,79$ ), отмечалась асфиксия в родах ( $X=2,00$ ), хроническая гипоксия ( $X=1,70$ ), предполагалось внутриутробное инфицирование ( $X=2,57$ ), внутриутробной гипотрофии не отмечалось ( $X=1,37$ ), при рождении наблюдался синдром угнетения ЦНС ( $X=2,27$ ), миотонического ( $X=1,60$ ), гипертензионно-гидроцефального ( $X=1,44$ ) и судорожного ( $X=1,50$ ) синдромов не было. При проведении нейросонографии (НСГ) в периоде новорожденности выявлены патологические изменения ( $X=2,72$ ) в виде диффузного увеличения желудочков мозга ( $X=2,88$ ); признаков ВУИ ( $X=2,18$ ), а также локального повышения эхогенности в перивентрикулярных зонах ( $X=2,53$ ), ПВЛМ ( $X=1,70$ ); ВЖК ( $X=1,47$ ) не отмечалось. Риск возникновения заболевания составил:  $R(0) = \Sigma X: \Sigma R = 83,368/69,75=1,195$  у.е. В данном случае выявлен неблагоприятный прогноз, так как полученный результат находится в пределах 1,150 – 1,372 у.е.

Для анализа эффективности и апробации разработанных рекомендаций по прогнозированию задержки ННР в течение 2 лет под наблюдением находилось 100 детей раннего возраста с ППЦНС. У

всех детей установили характер прогноза: у 16 детей благоприятный, у 74 детей неопределенный, у 10 – неблагоприятный прогноз (табл. 3).

Таблица 3

**Вероятность возникновения задержки НПП у детей раннего возраста с ППЦНС по данным второго этапа исследования, процент совпадения реальности и прогноза**

Прогностическая группа	Прогнозируемое событие	Количество детей	Подтверждено	Нет подтверждения
Благоприятный прогноз	Задержка НПП	16	15 (93,75 %)	1 (6,25 %)
Неопределенный прогноз	Задержка НПП	74	49 (66,22 %)	25 (33,78 %)
Неблагоприятный прогноз	Задержка НПП	10	10 (100 %)	0 (0 %)
Итого	Задержка НПП	100	74 (74 %)	26 (26 %)

В группе детей с благоприятным прогнозом у 15 детей отклонений в развитии не отмечалось, лишь один ребенок посещал логопедические занятия по поводу задержки речевого развития, но к трем годам и у него отклонений от нормы не отмечалось.

В той группе, где предполагался неопределенный прогноз, у 25 детей (33,78 %) отклонений в развитии не отмечалась, у 44 детей (59,46 %) выявлена задержка психомоторного и речевого развития, еще у 5 детей (6,76 %) наблюдалась задержка моторного развития, при нормальном психоречевом развитии.

В группе детей с неблагоприятным прогнозом у 10 детей (100 %) отмечалась задержка психомоторного и речевого развития различной степени тяжести.

Вероятность возникновения задержки НПП составила 74 %.

Таким образом, предложенная методика индивидуального прогнозирования позволяет с вероятностью наступления события, рав-

ной 74 %, определить задержку НПР и может быть использована врачами для раннего, уже в периоде новорожденности, выявления детей группы риска задержки развития, в которую следует включать детей с неблагоприятным и неопределенным прогнозом по данному прогностическому алгоритму.

## **Заключение**

В учебном пособии изложены механизмы формирования отклонений нервно-психического развития у детей раннего возраста с перинатальным поражением центральной нервной системы, представлен алгоритм прогноза отклонений в развитии и описаны особенности его применения.

В пособии рассмотрены медико-биологические, социальные, а также психофизиологические факторы риска, оказывающие воздействие на центральную нервную систему в перинатальном периоде. Особое место уделено оценке нервно-психического развития у детей, описаны существующие методики, применяемые специалистами различного профиля.

В настоящее время чрезвычайно актуальны вопросы раннего вмешательства и превентивной медицины. В учебном пособии рассмотрена возможность прогнозирования задержки развития у детей на основании социальных, медико-биологических и психофизиологических факторов риска, доступных для оценки уже в периоде новорожденности, предложен междисциплинарный подход к проблеме.

Излагаемый материал иллюстрирован примером использования алгоритма для определения прогноза отклонений в развитии у детей раннего возраста в практическом здравоохранении.

Вопросы прогнозирования, создания эффективной системы диагностики и профилактики отклонений в развитии у детей чрезвычайно актуальны и уже многие годы находятся в центре внимания исследователей. Постепенно происходит накопление опыта по работе с детьми раннего возраста, что, несомненно, найдет отражение в последующих работах авторов и других специалистов.

Авторы надеются, что книга будет полезной студентам, аспирантам и специалистам, работающим с детьми раннего возраста.

## Вопросы для самоконтроля студентов

1. Насколько распространена перинатальная патология центральной нервной системы у детей?
2. Какие группы факторов риска обуславливают перинатальное поражение головного мозга?
3. Перечислите известные Вам медико-биологические и социальные факторы риска, оказывающие воздействие на центральную нервную систему в перинатальном периоде.
4. Каков предел физиологической переносимости центральной нервной системы плода?
5. Какие методики для оценки нервно-психического развития детей Вы знаете?
6. Дайте определение термина «задержка в развитии».
7. Какова роль инструментальных данных в диагностике отклонений в психо-речевом развитии у детей раннего возраста?
8. Охарактеризуйте физическое развитие детей с отклонениями в нервно-психическом развитии.
9. Охарактеризуйте состояние соматического здоровья детей с отклонениями в нервно-психическом развитии.
10. Каким образом осуществляется медико-психолого-педагогическая реабилитация детей с отклонениями в развитии?
11. Какие свойства ультразвука позволяют использовать его с диагностической целью?
12. В чем суть метода нейросонографии? Каковы показания к его применению у детей раннего возраста?
13. Какие патологические изменения и аномалии строения головного мозга можно выявить при помощи методов нейровизуализации?
14. Какова прогностическая значимость методов нейровизуализации для исхода нервно-психического развития у детей?
15. Установите характер прогноза по представленному в главе алгоритму прогнозирования задержки нервно-психического развития у детей в следующем клиническом примере:

*Ребенок К., с ППЦНС гипоксического генеза, девочка, проживает в г. Архангельске, воспитывается в полной семье, образование родителей высшее, материальное положение семьи – среднее, алкоголь в семье не употребляют, не курят, беременность желанная, запланированная, в женской консультации беременная наблюдалась, беременность вторая, роды первые, отягощенный акушерский анамнез, у матери имеются хронические заболевания — хронический пиелонефрит, стрессовой ситуации не было, во время беременности переболела ангиной, отмечалась анемия, во время беременности не курила, алкоголь не употребляла, роды в 39–40 недель, протекали без осложнений, предлежание плода головное, ребенок доношенный, реанимационные мероприятия в родильном зале не требовались, при рождении оценен по шкале Апгар 8 баллов, из родильного дома выписан домой, отмечалась хроническая внутриутробная гипоксия плода; асфиксии, внутриутробного инфицирования, внутриутробной гипотрофии не отмечалось, при рождении наблюдался синдром угнетения ЦНС, миотонического, гипертензионно-гидроцефального и судорожного синдромов не было. При проведении нейросонографии в периоде новорожденности выявлены патологические изменения в локального повышения эхогенности перивентрикулярно в теменно-затылочной области; ПВЛМ и ВЖК не отмечалось.*

## Список литературы

1. Белова О.С. Оценка нервно-психического развития у детей раннего возраста: методические рекомендации / под ред. П.И. Сидорова; О.С. Белова, Г.Л. Аруева, А.Г. Соловьев. – Архангельск, 2007. – 16 с.
2. Бочарова Е.А. Проблемный ребенок: психосоциальная адаптация и качество жизни / Е.А. Бочарова, П.И. Сидоров, А.Г. Соловьев; под. ред. П.И. Сидорова. – Архангельск : Издат. центр СГМУ, 2005. – 217 с.
3. Бочарова Е.А. Проблемы ранней диагностики и профилактики отдаленных последствий перинатального поражения центральной нервной системы / Е.А. Бочарова, Н.Г. Кобытова, Л.В. Труфанова, П.И. Сидоров, А.Г. Соловьев // Российский педиатрический журнал. – 2003. – № 3. – С. 52–54.
4. Бочарова Е.А. Медико-биологические факторы риска в формировании психоречевой патологии в детском возрасте / Е.А. Бочарова, П.И. Сидоров, А.Г. Соловьев // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. – 2002. – № 1. – С. 91–93.
5. Грищенко В.И. Современные диагностические технологии в акушерстве (опыт использования магнитно-резонансной томографии для оценки состояния центральной нервной системы плода) / В.И. Грищенко, О.В. Мерцалова // Акушерство и гинекология. – 2001. – № 3. – С. 20.
6. Гублер Е.В. Информатика в патологии, клинической медицине и педиатрии / Е.В. Гублер. – Л.: Медицина, 1990. – С. 74–75; 141–143.
7. Зубарева Е.А. Доплерография перинатальных поражений головного мозга / Е.А. Зубарева, И.В. Дворяковский, А.Р. Зубарев, А.Б. Сугак. – М.: Видар, 1999. – 96 с.
8. Мазурин А.В. Пропедевтика детских болезней / А.В. Мазурин, И.М. Воронцов. – СПб.: Фолиант, 2001. – 680 с.
9. Орлов Ю.А. Гидроцефалия: [Электронный ресурс]. Сайт врачей лучевой диагностики Radiomed.ru URL: <http://radiomed.ru/publications/gm-gidrotsefaliya> (Дата обращения: 07.11.2013).
10. Поляшова Н.В. Адаптационный потенциал младших школь-



ников и его взаимосвязь с параметрами физического развития / Н.В. Поляшова, А.Г. Соловьев, И.А. Новикова // Экология человека. – 2008. – № 2. – С. 34–38.

11. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Общая ультразвуковая диагностика / под ред. В.В. Митькова. – М.: Издательский дом Видар-М, 2005. – 720 с.

12. Пыхтина Л.А. Формирование здоровья детей раннего возраста с задержкой нервно-психического развития, воспитывающихся в семье и домах ребенка, профилактика и коррекция его нарушений : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Л.А. Пыхтина. – Иваново, 2011. – 23 с.

13. Свирский А.В. Двигательные нарушения у детей с перинатальными поражениями головного мозга: руководство для врачей / под ред. П.И. Сидорова. – Архангельск: Издательский центр СГМУ, 2006. – 133 с.

14. Шалаурова Е.В. Познавательная деятельность в процессе абилитации детей с множественной психомоторной патологией развития / Е.В. Шалаурова, А.Г. Соловьев, Е.А. Бочарова // Журнал медико-биологических исследований. – 2015. – № 3. – С. 87–94.

15. Якунин Ю.А. Пренатальные и перинатальные поражения нервной системы / Ю.А. Якунин, Э.И. Ямпольская // Цукер М.Б. Клиническая невропатология детского возраста. – М.: Медицина, 1986. – С. 223–254.

16. Farkas N. Does normal fetal brain ultrasound predict normal neurodevelopmental outcome in congenital cytomegalovirus infection? / N.Farkas, C.Hoffmann, L.Ben-Sira, D.Lev, A.Schweiger, D.Kidron, T.Lerman-Sagie, G.Malinger // Prenatal Diagnosis. – 2011. – 31(4). – P. 360–366.

17. Lai F.F. Transient periventricular echodensities and developmental outcome in preterm infants /F.F.Lai, K.Y.Tsou //Pediatr-Neurol. – 1999. – 21 (5). – P. 797–801.

## Список сокращений

АОДКБ	Архангельская областная детская клиническая больница имени П.Г. Выжлецова
АПС	адаптационный потенциал саногенеза
ВЖК	внутрижелудочковое кровоизлияние
ВУИ	внутриутробная инфекция
ДЦП	детский церебральный паралич
КТ	компьютерная томография
ММД	минимальная мозговая дисфункция
МПЩ	межполушарная щель
МРТ	магнитно-резонансная томография
НПР	нервно-психическое развитие
НСГ	нейросонография
НИП	нормированный интенсивный показатель
ОРЗ	острое респираторное заболевание
ПВЗ	перивентрикулярная зона
ПВЛМ	перивентрикулярная лейкомаляция
ПМР	психомоторное развитие
ПНО	психоневрологическое отделение
ППГМ	перинатальное поражение головного мозга
ППЦНС	перинатальное поражение центральной нервной системы
СЭЖ	субэпендимальное кровоизлияние
ФР	фактор риска
ЦНС	центральная нервная система
ЭЭГ	электроэнцефалография

Учебное издание

Белова Ольга Сергеевна  
Соловьев Андрей Горгоньевич

## **НЕЙРОСОНОГРАФИЯ В ДЕТСКОЙ ПСИХИАТРИИ**

*Учебное пособие*

Редактор *Н.Н. Коноплева*  
Компьютерная верстка *Я.С. Шестаковой*

---

Подписано в печать 22.03.2017.  
Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.  
Гарнитура Times New Roman. Печать цифровая.  
Усл. печ. л. 7,1. Уч.-изд. л. 4,6.  
Тираж 100 экз. Заказ № 1825

---

ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет»  
163000, г. Архангельск, пр. Троицкий, 51  
Телефон 20-61-90. E-mail: izdatel@nsmu.ru

